

४६५२

The Department of Public Instruction, Bombay.

SCIENCE PRIMERS IN GUJRATI.

No. 8.

BOTANY,

BY

SIR J. D. HOOKER, K.C.S.I., F.R.S.

TRANSLATED INTO GUJRATI

BY

DĀHYĀBHĀI PITĀMBERDAS DERĀSARI.

*First Assistant and Science Teacher, Kathiawar Training
College, Rajkot.*

First Edition—1,000 Copies.

*Registered for Copyright under the Government of India's
Act XVI. of 1867.*

BOMBAY:

GOVERNMENT CENTRAL BOOK DEPOT.

1892.

(All rights reserved.)

PRICE 7 ANNAS

BOMBAY:

PRINTED AT THE EDUCATION SOCIETY'S PRESS, BY GULLA

૪૬૬૨

મુંબઈ ઈલાકાનું સરકારી કેળવણી ખાતું.

વિદ્યાપ્રવેશ ગ્રંથાવલિ (ગૂજરાતી).

અંક ૮.

વનસ્પતિ શાસ્ત્ર.

સર જે. ડી. હુકર, કે. સી. એસ. આઈ. એફ. આર. એસ.
ફત ઈંગ્લેન્ડ પુસ્તકપરથી

ગૂજરાતીમાં ભાષાંતર કરનાર,

ડાહ્યાભાઈ પીતાંબરદાસ દેરાસરી.

રાજકોટની કાઠીઆવાડ ટ્રેનિંગ કોલેજના પહેલા આસિસ્ટન્ટ
અને રસાયનશાસ્ત્ર, પદાર્થવિજ્ઞાન, વનસ્પતિશાસ્ત્ર
ઈ. ઈ. ના શિક્ષક.

આવૃત્તિ ૧ લી. પ્રત ૧૦૦૦.

હિંદ સરકારના સન ૧૮૬૬ ના રૂપ મા એક્ટ પ્રમાણે આ પુસ્તક નોંધાયેલું છે.

મુંબઈ.

ગવર્નમેન્ટ સેન્ટ્રલ બુક ડીપો.

ઈ. સ. ૧૮૯૨.

(આ પુસ્તક સંબંધી સર્વે આધિકાર સરકારે સ્વાધીન રાખ્યા છે.)

કિંમત સાત આના.

મું બ ઈ:

ઝમત્યુદેશન સોમાયક્રીતાં આપખાતામાં આપ્યું છે.

નુપ્પખંધ.

આપણા આર્યાવર્તના વિદ્વાનોએ ઘણી ઘણી વિદ્યાએ અને ગહન માનસિક શાસ્ત્રોના શોધ કર્યા છતાં કેાઈપણ પ્રાચીન ગ્રંથ ઉપરથી કુદતી વિદ્યાએનો શોધ જણાતો નથી. વૈદ્યકના ગ્રંથોમાં વનસ્પતિનાં ઉપર આટીઆં વર્ણન, તેમજ તેના ઝાડ, છાડવા, પેલા એવા ઉપર આટીઆ વિભાગ એટલું તો જણાય છે; પરંતુ આધુનિક કુદતી વિદ્યાએની પેઠે વનસ્પતિનું પદ્ધતિ-મર વર્ણન હોય એવું ક્યાંઈએ જાણતું નથી.

યૂરોપિઅન વિદ્વાનોના શોધને અનુસરીને હાયાયલાં આધુનિક શાસ્ત્રોમાં ઉદ્ભિજ કેાટીની પ્રતિકેાટી, વર્ગ, જાતિ, ઉપજાતિ, કૂળ, કાત્યાદિ ઘણા ઘણા વિભાગ પાડીને વનસ્પતિએનાં રૂપ, રંગ અને લક્ષણો, તેમની માંહેમાંહે સમાનતા, તેમની માંહેમાંહેની ભિન્નતા, તેમની અવયવરચના, તેમના અવયવધર્મ, તેમના પ્રજ્નેત્વત્તિના ધર્મ અને નિયમો એ બધું યથાર્થ નિયમાનુસાર વર્ણવેલું હોયછે. સાધારણ મનુષ્યોને રચનામાં પણ આવે નહિ એવી બાબતોનું આવી વિદ્યાના જાણનારને દિગ્દર્શન થાયછે. માણસ જેમ જેમ કુદતી વિદ્યાએનો અભ્યાસ કરેછે તેમ તેમ તેને ક્ષણેક્ષણે કુદતની મહતા જણાઈ આવેછે; અને તે સ્નાંદા-અર્થ પામેછે; અને તે મહાન શક્તિની અગાડી જેને ‘જળજંતુ જળ કણુચક્રી બાર અદ્ય’ હોઈને કરા લેખામાં નથી એ જાણીને નમ્ર થાયછે. મનના આવા વલણથી અનેક પારલૌકિક લાભ થાયછે.

ઉપયોગને ઉદ્દેશીને એક વિદ્વાન જ્ઞાનના વિભાગ પાડે છે. તે કેટલાક જ્ઞાનને જીવનની જૂદી જૂદી શક્તિએને જરૂરનું હોવાથી મહા અગત્યનું ગણેછે. કેટલાક ક્ષણિક આનંદ ઉત્પન્ન કરનાર જ્ઞાનને આશ્રુપણરૂપ ગણેછે. કુદતી શાસ્ત્રોનું જ્ઞાન પ્રથમ

વર્ગમાં આવેછે. મહાન કુદતના અનિવાર્ય નિયમોનું જ્ઞાન માણસને પગલે પગલે અપમાં આવેછે. પોતાના ધંધારોજગારમાં, વ્યવહારમાં, કૃતિઓમાં, આનંદમાં અને છેવટે જીવવામાં પણ આ પ્રકારના જ્ઞાનનો ઉપયોગ કરવો પડેછે. સમર્થ વિદ્વાન પ્રોફેસર હક્તલે કહેછે તેમ આવા પ્રકારના જ્ઞાનવગર માણસની મહા દુર્દશા થાય. આવા જ્ઞાનની જગ્યાએ ધણી જરૂર છે. ત્યારે આવું જ્ઞાન જેમ વધારે હોય તેમ ધણું સારું; મોટેજ કુદતી વિદ્યાઓનું જ્ઞાન દેશમાં જેમ વધારે ફેલાય તેમ ત્યાંના દરેક જાણુને અને તે દેશને વધારે ફળદાયક છે. આજના સમયમાં આપણી દેશોત્તરિનું ખરું સાધન એજ છે.

અત્રી કુદતી વિદ્યાઓની પેઠે વનસ્પતિશાસ્ત્રનો લાભ પણ અવણુનીય છે. વનસ્પતિમાંથી આપણને ખોરાક મળેછે, વનસ્પતિમાંથી આપણને ઔષધ મળેછે, અને વનસ્પતિમાંથી આપણને લગડાં મળેછે. આવા સર્વશઃ ઉપયોગી પ્રદેશમાં શોધ ને અભ્યાસ કરવાથી સામાન્ય રીતે લાભ થાય એ કહેવાને ખીજી વધારે પુષ્ટિ જોઈતી નથી.

જેનાપડે આવાં સારાં પરિણામ નીપજે છે એવી વિદ્યાઓનો અભ્યાસ કઠિણ ન હોતાં સરળ અને મનોરંજક છે. વનસ્પતિશાસ્ત્રનીજ વાત કરીએ. એના અભ્યાસમોટે ધણું મોઘાં સાધનો જોઈતાં નથી. એક ચપ્પુ, સાધારણ શક્તિનો સૂક્ષ્મદર્શક કાચ, વનસ્પતિશાસ્ત્રનું પુસ્તક, અને એ શાસ્ત્રસંબંધી જિજ્ઞાસા હોય એટલે બસ. એ શાસ્ત્ર અનુભવવાનાં વનસ્પતિરૂપ પુસ્તકો કેકાણું કેકાણું મળેછે. વનસ્પતિને જોવાથી તેમના લીલાકાચ રંગથી નેત્રને, અને ફૂલોને તપાસતાં તેમના મધુર સુવાસથી તાઝને આનંદ મળેછે; તેમજ વનસ્પતિ એકઠી કરવાને બહાર ખુદી હવામાં ફરવું પડેછે તેથી શરીરને વ્યાયામ અને કુદતી અમૂલ્ય અને અખૂટ બક્ષીશ-ખુદી હવા એ મળેછે, અને તેથી માણસ તંદુરસ્ત બનેછે. આપ્રમાણે આ શાસ્ત્રના અભ્યાસથી તન અને મન બંને કેળવાયછે.

આવા ઉપયુક્ત શાસ્ત્રનો આપણા પ્રાચીન અને દુનિઆમાં ખીજો ન મળે તેવા ગ્રંથસમુદાયમાં પત્તો પણ ન જોડે એ ખરેખર શોચ-

નીય છે. ઇંગ્રેજી ભાષામાં આ વિદ્યાનાં ઘણાં પુસ્તકો છે. સર્વતઃ સારમાદચાત્ એમ આ વિદ્યા ઇંગ્રેજી ભાષાના ગ્રંથોમાંથી લેવી ઉચિત છે. અને તેજ પ્રમાણે આ નાનું પુસ્તક એક સમર્થ ઇંગ્રેજ વિદ્વાનના નાના પુસ્તકના અનુસરણુપ છે.

અનુસરણુ કરવામાં મૂળ પુસ્તકમાં કેટલોક ફેરફાર કરવો આવશ્યક જણાયો છે. મૂળમાં દૃષ્ટાંતરૂપે ઇંગ્લાંડમાં થતી વનસ્પતિઓ આપેલી છે. એ વનસ્પતિઓ આપણા દેશમાં ન મળવાથી શીખનાર અને શીખવનાર બંનેને અડચણ પડે, માટે તેને બદલે એતદેશીય વનસ્પતિમાંથી દૃષ્ટાંત આપ્યાં છે. એમ કરવાને તેમજ રા. બા. મરોડેકૃત વનસ્પતિશાસ્ત્રની મદદ લેવાને ગવર્નમેંટ સેંટ્રલ બુક ડિપોના માણુ ક્યુરેટર મી. ગુપ્તેએ સ્વયંબું હતું, એને માટે મારે એ ગૃહસ્થનો ઉપકાર માનવો ઘટે છે. આ પુસ્તક લખવામાં—

રા. બા. મરોડેનું પુસ્તક.

એંટલીકૃત વનસ્પતિશાસ્ત્ર.

ઓલીવરકૃત વનસ્પતિશાસ્ત્ર.

મુંબઈ ઇલાકાનું (વનસ્પતિશાસ્ત્રવાળું) ગેઝેટીયર પુ. ૨૫.

બગીચાનું પુસ્તક.

બર્ડવુડ સાહેબનું મુંબઈ ઇલાકાની વનસ્પતિનું પુસ્તક.

એ બધાં ઘણાં સહાયકૃત થઈ પડ્યાં છે, એ કબૂલ કરવું જોઈએ.

આ પુસ્તક વાંચીને પોતાના અભિપ્રાય દર્શાવવા સારું—

મી. મેકનોટન એમ. એ. રાજકુમાર કલિજના પ્રિન્સિપાલ.
રેવરંડ મી. સ્કૉટ. એમ. એ.

રા. બા. ગોપાળજી સુરભાઈ દેશાઈ, કાઠિઆવાડ પ્રાંતના
માણુ આસિસ્ટેંટ એગ્રીકલ્ટરનાલ ઇન્સ્પેક્ટર.

મી. ત્રિભોવનદાસ ગજ્જર, એમ. એ. બી. એસ. સી. વડોદરાનાં કળાભવનના પ્રિન્સિપાલ.

મી. દામુભાઈ ડી. મહેતા, એમ. એ., એલ. એલ. બી.,
બી. એસ. સી.

મી. રણછોડલાલ ખંભાતી, બી. એમ. કાઠિઆવાડ ટ્રેનિંગ કોલેજના પ્રિન્સિપાલ.

મી. હરિલાલ મૂળરાંકર પંડીત, બી. એમ. સી.

મી. હિરાલાલ કેશવલાલ જોશી, મુરતની હાઈસ્કૂલની ખેતીના શિક્ષક.

એમ રૂઠ્ઠાસીનો મારે ઉપકાર માનવો જોઈએ. કાઠિઆવાડના આસિસ્ટન્ટ એગ્રીકલ્ટર મન્સેફ્ટર મી. એમ. એમ. તરખડ માહેમે ઘણી ઉપયોગી સૂચનાઓ આપી છે. તેથી તેમનો પણ મારે ઉપકાર માનવાનો છે.

આ પુસ્તક છપાવવામાં થતી ત્વરા અને ચિત્રો વગેરે સંબંધી મારી જોડવાણને મોટે હં ગવર્નમેંટ સેન્ટ્રલ બુક ડિપોના હાલના ડ્યુરેટરનો ઉપકાર છે.

જ્યોતે ભાષાને સરળ કરવામાં, પારિભાષિક શબ્દોની ચોજનામાં અને યથાર્થતા લાવવામાં ઘણી કાળજી રાખ્યા છતાં પણ જો કંઈ ન્યૂનતા રહી હોય તો હું ક્ષમા આહું છું. તેમજ આશા છે કે વિદ્યાર્થીઓ પોતાને જણાવતી આમીઓ મને જણાવશે. જેથી હું પુસ્તકને બીજી આવૃત્તિમાં સુધારીને તેનું સંદોષપણું દૂર કરી શકું.

રાજકોટ,	}	ડાહ્યાભાઈ પીતાંબરદાસ દેરાસરી.
કાઠિઆવાડ ટ્રેનિંગ કોલેજ,		
માર્ચ ૧૯૯૨.		

અંતઃકર્તાની પ્રસ્તાવના.

૫૦૨૩

વિદ્યાર્થીઓને વનસ્પતિકોટી સંબંધી મુખ્ય મુખ્ય વિષયોનાં મૂળતત્ત્વોનું જ્ઞાન થાય, અને પદ્ધતિ તથા યથાર્થતા સહિત વનસ્પતિનું નિરીક્ષણ કરતાં શીખીને તેવડે તેઓ વનસ્પતિશાસ્ત્રનો પૂર્ણ અભ્યાસ કરે, એ આ નાના પ્રથમ પુસ્તકનો ઉદ્દેશ છે. આ પુસ્તકની સહાયતાથી શિક્ષક વિદ્યાર્થીઓને વનસ્પતિની સંખ્યા અને સ્વરૂપવિષે, તેમના અવયવોના પરસ્પર સંબંધ અને ઉપયોગીપણાવિષે, વનસ્પતિ કેવી રીતે ઊંછે અને તેમની સંતતિ કેવી રીતે વધેછે તે વિષે, અને ભિન્ન ભિન્ન વનસ્પતિમાં જણાતા મળતાપણા ઉપરથી તેમનો પરસ્પર સંબંધ જણાઈને વનસ્પતિના વર્ગ કેવી રીતે પડેછે તે વિષે સામાન્ય પણ સચોટ જ્ઞાન આપી શકશે એવી ઉમેદ છે.

આ પુસ્તક શીખવતાં વર્ણન કરેલી વનસ્પતિ બની શકે તેટલી દરેક વિદ્યાર્થીને પ્રત્યક્ષ બતાવવી જોઈએ. કદાચ વનસ્પતિની જરૂર પડશે એ પુસ્તકને અંતે વર્ણાનુક્રમ શુષ્કિપત્રમાં લખ્યું છે; એમાંની ઘણી ખરી વનસ્પતિ આપણા બગીચા, ખેતરો, અને વગડામાંથી મળી શકે તેવી છે; એમાંની બને તેટલી, વનસ્પતિ-શાસ્ત્ર શીખવવાનું હોય એવી નિશાળની પાસે વર્ગવાર ગોઠવણી-વાળો બગીચો કરીને ઉછેરવી જોઈએ. વનસ્પતિના વર્ગ પાડનાર સમર્થ વિદ્વાન બરનાડ. ડિ. જ્યુસે ફ્રાન્સના પાદશાહ પંદરમા લ્હનના ટ્રિઆનોનના મહેલના બગીચામાં વનસ્પતિને વર્ગવાર ગોઠવી હતી. એ બગીચો એને વર્ગીકરણ શીખવવાનું સાદું સાધન થઈ પડ્યો હતો. એજ પ્રમાણે દરેક શિક્ષક પણ આવા બગીચા બનાવવાથી પોતાના શિષ્યોને વનસ્પતિના વર્ગ, અને કુટુંબોનું રહસ્ય અનાયાસે શીખવી શકશે.

નિશાળમાં સૂકાં ફૂલ અને છાંડના ખીજા અવયવોનો મોટો જથ્થો હોવો જોઈએ, કે જેથી વિદ્યાર્થીઓ મોસમ ન હોય ત્યારે પણ ઉના પાણીમાં પલાળીને તેના અવયવો છૂટા પાડીને જોઈ શકે. તાજાં નમુના ન મળે ત્યારે આવા સૂકવેલાં નમુના પણ બહુ ઉપ-યોગી થઈ પડેછે, અને વિષયનું પુનરાવર્તન કરતી વખતે દરેક મોસમનાં ફૂલ ઇત્યાદિ એક મોસમમાં જોવાની રીત આજ છે. નિશાળમાં વળી ઘણી જાતનાં ફળો, ખીઆં અને થડના છેદ હોવા જોઈએ, તેમજ નરી આંખે જોઈ શકાય નહિ એવા, વન-સ્પતિના બારીક ભાગના નમુના કાચ ઉપર ચોંટાડીને રાખવા જોઈએ. આવા કાચ સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાં મૂકીને ઝીણું અવયવોની રચના જોવાયછે.

દરેક વિદ્યાર્થી પાસે ત્રમાયું યા ચોગણું કદ મોટું દેખાય એવા લેન્સ, પાણીદાર ઝીણું ચપ્પુ, અને ઝીણું ચીપીઆં એટલું હોવું જોઈએ. વિદ્યાર્થીઓને પોતે તપાસેલા નમુના કાગળની વચ્ચે દબાણ કરીને તેના ઉપર તેનું વર્ણન લખીને સાચવી રાખતાં શી-ખવવું. વળી આ પુસ્તકને અંતે આપેલાં, વનસ્પતિનાં વર્ણનનાં પત્રક ભરવાની ઘણી ટેવ પાડવી જોઈએ. આ વિષયની વિશેષ સૂચના ૨૭ માં પાઠમાં આપી છે.

આ પુસ્તકના પહેલા બે પાઠ પ્રથમ શીખ્યા પછી છઠ્ઠો પાઠ શીખવવો. ચોથો અને પાંચમો પાઠ પછવાડેથી શીખવવો. એ-મને એમ અનુક્રમે શીખતાં કાંઈ અડચણ નથી, પરંતુ એ બે પાઠ, તેમજ ૧૯ મો અને ૨૫ મો પાઠ નવા શીખનારને સતજ-વાને ઘણા કઠણ છે.

આ પુસ્તક પૂરું કર્યા પછી શીખનારાઓએ “ પ્રોફેસર ઓલિ-વરની વનસ્પતિશાસ્ત્રનાં મૂળતત્ત્વ ” અને એજ વિદ્વાનની “ હિ-દુસ્થાનનું વનસ્પતિશાસ્ત્ર ” એ ચોપડીઓ વાંચવી. પ્રથમ કહેલી ચોપડીમાં આ પુસ્તકમાંજ કહેલી બાબતો વધારે ઝીણવટથી કહે-લીછે. અને ખીજા પુસ્તકમાં આપણા દેશમાં થતી વનસ્પતિનાં કુટુંબ અને વર્ગવાર વર્ણન છે.

OPINIONS.

MY DEAR SIR,

I have perused your *Vanaspati Shastra* in Gujrati with interest. There is a great want of a Manual of Botany in Gujrati, and I am glad to see that you are the first to undertake the work. This science is unknown to us in the shape in which it has been presented to us by European Botanists. It is therefore a rather difficult task. However, I see that you have tried to make the book as simple and easy as possible I must say that the style cannot be simpler. Wishing you success in your undertaking,

I remain,

Yours faithfully,

(Signed) DAMUBHAI D. MEHTA,
M.A., LL.B., B.Sc., &c.

At the request of Mr. Dáhyábhái P. Derásari, I read his translation of Dr. Hooker's Botany, and I found that the style of the language was easy and simple, and the rendering faithful. The substitution of Indian plants for exotic ones, as in the original, greatly heightens its interest and usefulness as a book for boys studying the science in the language of their own land (Guzrat), and as a popular reading-book on Botany.

The book is worthy, as it is, of patronage, both of the Government and of the people.

(Signed) H. M. PANDIT,
B.Sc.

Baroda, Shilpa Mandir, 23rd January 1891.

DEAR MR. DÁHYÁBHÁI,

I have carefully gone through your work on Botany. Let me tell you that you have done the thing very creditably. The coinage and selection of technical terms has been for the most part felicitous. Your exposition is generally clear and concise ; Our common terms, and combinations of terms, even when used scientifically, never connote the whole of their meaning for ordinary minds. I therefore always lay particular stress on definitions whose indirect benefit is, in my opinion, no less than the direct gain. I am pleased to see that your definitions are carefully stated. On the whole I must say that your book is eminently suited for the use of beginners, and you have done well in making it an adaptation of Hooker's Botany Primer. The arrangement of those scientific Primers is exceptionally admirable.

Yours truly,

T. K. GAJJAR, M.A., B.Sc.,
Principal, Kala Bhuvan and Tr. School, Baroda.

I have seen Mr. Dáhyábhái P. Derásari's manuscript on Botany, and am very glad to state that the translation of an English work on the subject is faithful, the

language is easy of understanding, fluent and intelligible, and the substitution of Indian plants for exotic ones is very commendable. And I hope it will meet with due encouragement from Government and the public.

(Signed) GOPÁLJI S. DESÁI,

Asst. Edl. Inspector, Kathiawar, and
Member of Book Committee.

Camp Navanagar, 2nd February 1891.

Rajkumar College, 18th March 1891.

DEAR MR. DÁHYÁBHÁI,

I have gone through several chapters of your translation of the Botany Primer with great interest, and have carefully compared them with the original. Your rendering—which I should rather call a simple paraphrase than a translation—is, so far as I know, always correct, and your diction, as in the *Saral Arth Shástra*, is always simple and clear.

In your Gujrati versions of useful English books you have certainly done excellent work.

I am, truly yours,

(Signed) CHESTER MACNAGHTEN, M.A.,

Principal, R. K. College.

MY DEAR MR. DERÁSARI,

I read your translation of Hooker's Botany Primer and have the pleasure to state that the book will

thoroughly suit a beginner in Botany, as it is simple in expression, technically correct, and moreover supplied with examples of Indian plants which is chiefly necessary to the School Final Students.

I am, yours truly,

(Signed) HIRALAL K. JOSHI,

Agricultural Teacher,
High School, Surat.

Ahmedabad, 3rd June 1891.

Surat, 14th June 1891.

MY DEAR MR. DĀHYĀBHĀI,

I have read some portion of your Botany in Gujrati which I am glad to find is written with care. Of course, you do not expect me to express my opinion on the scientific merits of the book. But I can say without hesitation that the style is so simple and easy that it will not fail to afford much valuable help to all students of that important subject.

Really you have supplied a great want, and I am sure your book will be the means of spreading the knowledge of Botany among Gujrati knowing people.

I am, sincerely yours,

(Signed) R. L. KHAMBHATI, B.A.,

Principal, Tr. College, Rājkoṭe.

MY DEAR DĀHYĀBHĀI,

I meant to let you have my opinion of your Botany before you left for your holidays. I read a large part of the book, and was very favourably impressed with it. You have, in my opinion, produced a translation, or adaptation rather, which should prove most useful as a general introduction to the subject. Your book supplies a want in Gujrati literature, and I hope you will receive the encouragement from Government which your labours merit.

Believe me,

Yours sincerely,

(Signed) H. R. SCOTT, M.A.

Rājkoṭe, 16th June 1891.

Rājkoṭe, 12th January 1892.

MY DEAR MR. DĀHYĀBHĀI,

I have looked over some chapters of your translation of the Botany Primer, and I think what you have done is worth printing. You have not slavishly merely translated the English book, but wherever you could you have made adaptations suitable for India. In this the value of your translation lies, and I hope the book will have the success it deserves.

Yours sincerely,

(Signed) M. A. TARKHAD,

Asst. Edl. Inspector, Kathiawad.

વનસ્પતિશાસ્ત્ર.

અનુક્રમણિકા.

૫૪.

પાઠ ૧ લો—વનસ્પતિશાસ્ત્ર, વનસ્પતિ એ સજીવ પદાર્થ છે, વનસ્પતિનું આયુષ્ય, વનસ્પતિનાં સ્થાન, વનસ્પતિનાં સ્વરૂપ અર્જન છે, વનસ્પતિના જીવતરનેસાર જરૂરી વસ્તુઓ, વનસ્પતિના અવયવોમાં મહેનતના વિભાગ અથવા એક ખીજને મદદ કરવાનો સ્વાભાવ, વનસ્પતિની સંતતિ એ પ્રકારે થાયછે, વનસ્પતિના આરીક અવયવ, રસાયનશાસ્ત્ર પ્રમાણે વનસ્પતિના અંશભૂત પદાર્થ, વનસ્પતિના અંશભૂત પદાર્થ, વનસ્પતિના મુખ્ય વર્ગ ૧	
પાઠ ૨ જો—ફૂલવાળી વનસ્પતિનાં સામાન્ય લક્ષણો ... ૧૦	
પાઠ ૩ જો—વનસ્પતિના ઘટકતંતુ—કાષ્ટતંતુ, વર્ગે એવા તંતુ, વાહકતંતુ— ૧૩	
પાઠ ૪ થો—પિંડ ઘટકતંતુનું વધવું અને પિંડનું સ્વરૂપ— ૧૬	
પાઠ ૫ મો—વનસ્પતિનો ખોરાક—ખોરાકનું શોષણ, નિકાસન, એકીકરણ— ૨૪	
પાઠ ૬ ઠો—ખીમાંથી વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ—અંકુરોદ્ભવ એટલે પ્રણયો ફૂટવો ૩૦	
પાઠ ૭ મો—મૂળ ૩૬	
પાઠ ૮ મો—થડ ૪૦	
પાઠ ૯ મો—ફળગો અને ડાળીઓ ૪૭	
પાઠ ૧૦ મો—પાંદડાં ૫૦	
પાઠ ૧૧ મો—પુષ્પસમુદાયરચના ૫૬	

- પાઠ ૧૨ મો—પુષ્પ... .. ૫૯
- પેટા પાઠ ૧ લો—વજ્ર અને પાંખડીઓ ખીજ-
કોષની નીચે હોય એવાં પૂર્ણ કૂલ સંબંધી—કમળનું
કૂલ, નીલકમળનો ઉભો છેદ, વચ્છનાગનું કૂલ ઉભો
છેદ, મૂળાનું કૂલ અને કેસર, કરેણાનું કૂલ, ભીંડીનું
કૂલ, અગથીઆનું કૂલ, ધંતુરાનું કૂલ, અરડસાનું કૂલ. ૬૬
- પેટા પાઠ ૨ નો—વજ્ર અને પાંખડીઓ અથવા
પુષ્પપરિધ ખીજકોષની ઉપર હોય તેવાં પૂર્ણ કૂલ
વિષે—ચુલાબનું કૂલ, સફરજનનું કૂલ, પુષ્કળ પુંકેસર-
વાળું જમરખીનું કૂલ, સૂર્યકૂલ, સેવતી, દાવદીના
કૂલનો ઉભો છેદ તથા દાવદીના કૂલની અંદરનું કૂલ. ૭૨
- પેટા પાઠ ૩ નો—પુષ્પપરિધ ખીજકોષની નીચે
હોય એવાં અપૂર્ણ કૂલવિષે—ચૂકાનું કૂલ, દાલચ-
નીનું કૂલ. ૭૪
- પેટા પાઠ ૪ થો—ખીજકોષની બાજુપર પુષ્પપરિધ
હોય તેવાં અપૂર્ણકૂલ વિશે-નાગદમણનું કૂલ, વાંધે,
કાનકુટી, સાલમમિસરીનું કૂલ ૭૫
- પેટા પાઠ ૫ મો—જે કૂલની પાંખડીઓ અગર
વજ્ર સમૂળનું દેખાતું નથી તેવાં કૂલ-વાળુંજનું કૂલ,
ધર્જીનું કૂલ. ૭૬
- પાઠ ૧૩ મો—બહિરાચ્છાદન એટલે વજ્ર વજ્રના
પરિદળ ૭૮
- પાઠ ૧૪ મો—પુષ્પપત્ર અગર પત્રસમુદાય એટલે અંત-
રાચ્છાદન પાંખડીઓ ૮૦
- પાઠ ૧૫ મો—પુષ્પનાભી (કર્ણિકા) બેસણી ૮૩
- પાઠ ૧૬ મો—ખીલવાની પહેલાં કૂલની સ્થિતિ (કળીમાં
કૂલની અવસ્થા) ૮૪
- પાઠ ૧૭ મો—પુંકેસર પરાગકોષ-પરાગ કેસરતંતુ ૮૫
- પાઠ ૧૮ મો—ખીજકોષ-દોડો-કળા (સ્તીઆ) ૮૯

	૫૪.
પાઠ ૧૯ મો—કૂલનાં ઇંડાં	૯૧
પાઠ ૨૦ મો—વનસ્પતિનું કૃળકૃપ થયું... ..	૯૨
પાઠ ૨૧ મો—ખીજ-કવચ (છોડું, આચ્છાદન) ખીજ.	૯૭
પેટા પાઠ ૧ લો—કૃળસમુદાય અથવા પ્રળસમુ- ચ્ચય-રોતૂર, અંજીર, ફણસ, અજાસ.	૧૦૦
પેટા પાઠ ૨ જો—એકજ કૂલના પુષ્પગર્ભ વડે થ- એલાં સાદાં પ્રજો-(અ) ખીજગર્ભ એક હોયછે. કૃળ અખંડ-ધર્મી, કૌવચ, દ્રાક્ષ, લેલીયાનું કૃળ, (બ) એક ગર્ભનાં દુભંગ થનારાં પ્રળ-વટાણા (ક) અનેક ખીજ- ગર્ભનું અખંડ પ્રળ-રોસેખરી, રટાખેરી, ગુલાખ, (ડ) જોડાયલા અનેક ખીજગર્ભનાં અખંડ કૃળ-ભીંડી, ખટાટા, સફરજન, વાવડીંગ, ખિસખિસ, ગાજર, (ઢ) અનેક જોડાયલા ખીજગર્ભવાળાં દુભંગ થનારાં કૃળો- કપાસની કેરી, અંરંડાનું કૃળ, ધંતુરાનું ઝીંડું, મૂળાની શિંગ, ખસખસના દોડા, બાંડગુળ. (ફ) છૂટા છૂટાં અનેક ખીજગર્ભના દુભંગ થનાર કૃળ-વછનાગ. ...	૧૦૨
પાઠ ૨૨ મો—અંકુરાશય-આલમ્બુમન-અંકુરગર્ભ ...	૧૦૮
પાઠ ૨૩ મો—ખી ઉપરનાં બાહ્યાચ્છાદનો અને ખીયાના અનુષંગિક અવયવો	૧૧૨
પાઠ ૨૪ મો—નખખીજ વનસ્પતિ વિષે-સર, તાડ, સાયુ વગેરેનાં ઝોડા	૧૧૪
પાઠ ૨૫ મો—વર્ગીકરણ—વર્ણસંકર—મિશ્રસંતતિ... ..	૧૧૬
પાઠ ૨૬ મો—ઈંદ્રિયવિજ્ઞાનશાસ્ત્રસંબંધી પ્રયોગો— પાણીનું શોષણ અને બાષ્પભવન, વનસ્પ- તિની શ્વસનક્રિયા, બાષ્પભવન વડે વનસ્પ- તિનું પાણી બહાર નીકળી જાયછે, અંકુ- રોદ્ભવ અગર ફણગો ફૂટવો, ઝોરોફિલ ઉપર સૂર્યકિરણની અસર, સૂર્યનો પ્રકાશ	

- ન હોય તો કૂલના રંગ કેવા અને તે વનસ્પતિનો
 પ્રકાશ તરફ વળવાનો ગુણ... ... ૧૨૩
- પાઠ ૨૭ મો—વનસ્પતિશાસ્ત્રનાં મૂળતત્ત્વો શીખવનારા
 શિક્ષકોને સ્થાન... ... ૧૨૭
- પાઠ ૨૮ મો—નિરાળને ઉપયોગી સપુષ્પ વનસ્પતિનો
 અગીચો... ... ૧૨૮
- પાઠ ૨૯ મો—પાંદડાં અને કૂલનો અભ્યાસ કરતાં મનો-
 યત્ન તરીકે ભરવાનાં પત્રો... ... ૧૪૦

વનસ્પતિશાસ્ત્ર.



પાઠ ૧ લો.

વનસ્પતિશાસ્ત્રનો અભ્યાસ કરવો હોય તો જીવતી વનસ્પતિના જૂદા જૂદા ભાગ લક્ષ્યપૂર્વક જોવા જોઈએ. તે ભાગ ક્યાં ક્યાં છે, કેવા છે, તેમનો એક બીજની સાથે સંબંધ શો છે, તે ભાગ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે, અને વનસ્પતિને પોતાને શા ઉપયોગના છે, તે સંબંધી વિચાર કરવો જોઈએ, રસાયનશાસ્ત્ર અને એમાં બીજાં કેટલાંક શાસ્ત્ર શીખતી વખત વારે વારે પ્રયોગ કરવા પડે છે તેથી તેવી વિદ્યાને પ્રયોગશાસ્ત્ર કહે છે. વનસ્પતિશાસ્ત્રને નિરીક્ષણશાસ્ત્ર એટલે જોઈ જોઈને શીખવાનું શાસ્ત્ર એમ કહે છે; પરંતુ વનસ્પતિશાસ્ત્રને પ્રયોગશાસ્ત્ર કહેવામાં પણ અડચણ નથી. વનસ્પતિનું મોટાં થવું, જીવવું અને તેમની સંખ્યામાં વધારો થવો તે, તેમજ વનસ્પતિનો હવા, પાણી અને જમીનની જોડે શો સંબંધ છે, તે જાણવાને પ્રયોગ કરવા પડે છે, એ ખુલ્લું છે. પણ તે પ્રયોગ કર્યા પહેલાં વનસ્પતિ બારીકાઈથી જોઈને માહિતી મેળવી લેવી જોઈએ. વનસ્પતિપર પ્રયોગ કર્યા પહેલાં રસાયનવિદ્યા અને પદાર્થવિજ્ઞાનની માહિતી હોવી જોઈએ; પણ આ પુરાકમાં જે પ્રયોગ કહ્યા છે તે કરી જોવામાં તો પ્રવેશક ગ્રંથાવલિની રસાયનવિદ્યા અને પદાર્થવિજ્ઞાનની પહેલી ચોપડીએ છપાઈને પ્રસિદ્ધ થઈ છે, તેમાં જેટલી માહિતી આપી છે તેટલી યસ છે.

વનસ્પતિ એ સજીવ પદાર્થ છે. —પ્રાણીમાત્ર રાજ્યમાં જેમ સઘળાં પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે, તેમ વનસ્પતિ એ રાજ્યમાં સઘળાં ઉદ્ભિજ્ઞોનો સમાવેશ થાય છે. પ્રાણીમાત્રને જેમ

નાનપણુ, જુવાની, ઘડપણુ અને મરણુ લાગેલુંજ છે, તેમજ વનસ્પતિ પણ નાનપણુમાંથી જુવાનીમાં આવી પછીથી ક્ષિણ થવા માંડીને નારા પામેછે, પ્રાણીઓની પેઠેજ વનસ્પતિ પણ પોષણની જરૂર છે, અને પુષ્ટ થવા પછી પ્રાણીઓની પેઠેજ તેમના વંશનો વિસ્તાર થાય છે. પરંતુ ઉંચા* પ્રકારના પ્રાણીઓની પેઠે વનસ્પતિના શરીરમાં ગરમી નથી. જે વાયુ અને પાણીવડે વનસ્પતિ વધે છે, તે વાયુ અને પાણીની પેઠે વનસ્પતિ ઠંડી હોય છે. ફુલગા ફૂટે છે ત્યારે અથવા ફૂલ આવે છે ત્યારે માત્ર તેમનાં અંગમાં થોડીશી ગરમી હોય છે.

વનસ્પતિનું આશુભ્ય. કેટલીક વનસ્પતિ ઘણાજ થોડા દિવસ જીવે છે. તેમને એકજ વાર ફૂલ આવીને પછી તરતજ મરી જાય છે. કેટલીક વનસ્પતિ અપરિમિત વખત સુધી ટકેછે, અને તેમને વખતો વખત ફૂલ આવે છે અને ફળ થાયછે; પરિમિત વખત જીવનારી વનસ્પતિના ત્રણ પ્રકાર છે.

(૧) વાર્ષિક એટલે એક વર્ષ સુધી અગર એક ઋતુ સુધી જીવનારી જેમકે ઘઉં, ચણા, વટાણા, મગ વગેરે.

(૨) કેટલીક દ્વિવાર્ષિક એટલે બે વર્ષ જીવનારી હોય છે જેમકે કોખી, નાલકોલ, કેળ, ગાજર, ઇત્યાદિ.

(૩) કેટલીક બહુવાર્ષિક એટલે દર વર્ષ ફૂલ ન આવતાં ઘણાં વર્ષ વીત્યાબાદ એકજ વાર ફૂલ આવે એવી, જેમકે કળકા, ધાયપાત, બજરબકનાતાડ ઇત્યાદિ. આવી વનસ્પતિને એકવાર ફૂલ આવે એટલે તે મરણુ પામે છે. અપરિમિત વખત સુધી એટલે સતત જીવનારી વનસ્પતિને પ્રતિવાર્ષિક ફલેવાય. આ વર્ગમાં નાનાં મોટાં ઝાડુઆં ને મોટાં મોટાં ઝાડ પણ હોય છે. ઉદાહરણ. આંબલી, આંબો, વડ, પિંપળો, પિંપર, સાગ, કરમદાં, શિકાકાઈ, ચીર વગેરે. આ વનસ્પતિને થડ અને ડાળી-ઓ હોય છે, તે દરવર્ષે વધી વધીને મોટી થતી જાય છે. આજ વર્ગમાં ભોંયચેષો, તાંદળજો, ચોળી, વજ, હળદર, અળ-

* વનસ્પતિની પેઠે એવાં પ્રાણીઓ પણ હોય છે કે જેમના શરીરનું ઉષ્ણ તામાન બાહ્ય પદાર્થના ઉષ્ણતામાન કરતાં વધારે હોતું નથી.

વી વગેરે ખરડ અને પાણી ભરેલાં થડવાળી વનસ્પતિનો સમાવેશ થાય છે. આ વનસ્પતિનાં થડ, મૂળની પેઠે જમીનમાં હોય છે; તેમાંથી પ્રતિવર્ષે ડાળીઓ અને પાંદડાં ફૂટે છે, અને તે પાછાં દરવર્ષે મરી જાય છે.

વનસ્પતિનાં સ્થાન.—ઘાણુંકરીને વનસ્પતિ પૃથ્વીપર સઘળી જગ્યાએ હોય છે. પણ એક દેશની વનસ્પતિ બીજા દેશની વનસ્પતિ કરતાં ઘણી જૂદી હોય છે. વનસ્પતિ ઘાણુંકરીને ગરમ અને ભેજવાળા પ્રદેશમાં વધારે થાય છે, અને ઉષ્ણ પ્રદેશમાં વનસ્પતિની જાતો પણ અનંત હોય છે. માત્ર ઘણાં ડુંડા મુલકમાં, અગર ઘણીજ સૂકી હવામાં અને ઘણાં ડુંડા સરોવરમાં તેમજ દરિયાના ડુંડાણના પાણીમાં વનસ્પતિ થતી નથી. જેમ જેમ ઉષ્ણકટિબંધમાંથી શીતકટિબંધ તરફ જતા જઈએ, તેમ તેમ વનસ્પતિની જાતો અને તેમનાં કદ વધારે વધારે ઘટતાં જતાં જણાય છે. જોડે ઘાણુંકરીને આવો નિયમ છે, પણ કેટલાક ડુંડા મુલક જેવાકે હિમાલયનાં ઉંચાં શિખર ઉપર જાંબુડીનાં અને સફરજનનાં ઝાડ ઘણાં મોટાં અને પ્રચંડ હોય છે. તેમજ શીતકટિબંધમાં કોઈ સમુદ્રની સપાટી ઉપર અને સમુદ્રતીરે દરિયાઈ વનસ્પતિ હોય છે, તે પણ ગરમ પ્રદેશની તેનીજ વનસ્પતિના કરતાં કદમાં પુષ્કળ મોટી હોય છે.

હાલ પૃથ્વીના પૃષ્ઠપર જે વનસ્પતિ છે, તે સિવાય પૃથ્વીની સપાટીનીએ ખડકોની અંદર જૂદી જૂદી ઝંડાઈએ કાંઈકાંઈ વનસ્પતિ મળે છે. તે હાલની વનસ્પતિ કરતાં બિલકુલ જૂદી તરેહની હોય છે. ખડકોના ઉપલા થરની અંદર ઓદતાં મળનારી વનસ્પતિમાંથી કોઈ કોઈ હાલની વનસ્પતિ જેવીજ દેખાય છે. પણ એવી વનસ્પતિને પૃથ્વીની અંદર દટાવાને ઘણાં વરસ થયાં હશે, એમ સમજવું નહિ. જે વનસ્પતિ ઘણાજ પુરાતન કાળથી ખડકોમાં શેળભેળ થઈ ગઈ છે, તેમાં અને હાલની વનસ્પતિમાં ઘણા તફાવત હોય છે. મૂળ મુદ્દે કેહેવાનું એ કે વખતના પ્રમાણમાં વનસ્પતિનાં સ્વરૂપ અને આકાર બદલાઈને જૂના વખતની વનસ્પતિમાં અને હાલની વનસ્પતિમાં પુષ્કળ

ફેર પડ્યો છે. પરંતુ જૂની અથવા નવી વનસ્પતિની વધવાની રીત અને પોષણ લેવાની તરેહ એક સરખીજ હોય છે. તેમજ સઘળી વનસ્પતિને નાનપણુ, જીવાની ઇત્યાદિ અવસ્થાપણુ સરખીજ થાય છે.

વનસ્પતિનાં સ્વરૂપ અનંત છે.—મોટાં ઝાડ, છોડવા, પાણીમાં થડવાળી વનસ્પતિ, તૃણજાતિ, હંસરાજ જાતના ઝાડ (કાળો હંસરાજ ઇ.) વગેરે વનસ્પતિના પ્રકાર તો સર્વેને માહિત હશે. પરંતુ સદર્દુ પ્રકાર સિવાય પણ ઉદ્ભિજ્ઞેના અનંત પ્રકાર હોય છે. નદીના કિનારા, ઝાડનાં થડ, ભેજવાળી ભોંતો અને છાપરાંનાં નળીઆં ઉપર અજકતા લીલા રંગનાં અસ્તર તેમજ જંગલો અને ઝાડીથી ભરપૂર ખીણોની અંદર ગાલીઆની પેઠે પથરાયલી વસ્તુ મુખ્યત્વે કરીને જૂદી જૂદી જાતની લીલ અથવા લીલ જેવી વનસ્પતિ હોય છે. લીલની જૂદી જૂદી જાતો ગણવા એસીએ તો એકલા ગુજરાત દેશમાંજ તેની અસંખ્ય જાતો જણાય. સમુદ્રની સપાટી ઉપર અત્યંત ઝીણી વનસ્પતિ પસરેલી હોય છે, તે એટલી બધી હોય છે કે તેને લીધે ડુંકાણે ડુંકાણે પાણીના જૂદા જૂદા રંગ દેખાય છે. સમુદ્રકિનારાપર પણ દરિઆઈ વનસ્પતિના બગીચા થઈ રહ્યા હોય છે. તેના રંગ અને સ્વરૂપ અનેક જાતનાં હોય છે. જૂની ભેજવાળી ભોંતો ઉપર, નદી અને મીઠા પાણીના પ્રવાહના તળીઆના ખડક અને પથ્થરો ઉપર, અગર સમુદ્ર કિનારાપરના પથ્થર ઉપર લીલી જંબુડી અથવા ઘીળી તર થઈ રહી હોય છે, તે વનસ્પતિનીજ હોય છે. ધાન્ય, પુસ્તકો, આમડાં, ઉતનાં અને ખીજી જાતનાં કપડાં એમના પર ડુગ વળીને ખરાબ થાય છે. આ ડુગ તે પણ એક પ્રકારની વનસ્પતિજ છે. ઝાડનાં થડ ઉપર ધરમાંનાં અગર વહાણમાંનાં લાકડાંના ભાગ ઉપર એક તરેહનો ખવાહ ગયેલા જેવો પદાર્થ એકઠો થાય છે તે પણ વનસ્પતિથી ભરેલો હોય છે. ડુંકામાં લીલ, શિવાળ, ડુગ, તર, છારી અથવા ગેર નામનો પદાર્થ, (ઝાડ અને એતરના પાકનો નારા કરી નાંખે છે તે) એમના વનસ્પતિથી ભરેલાં હોય છે. વધારે શું કહીએ,

પ્રાણીઓના શરીર ઉપર પણ કેટલીક વખત વનસ્પતિ જૂદે જૂદે રૂપે વધે છે !

વનસ્પતિના જીવતરને સારુ જરૂરની વસ્તુઓ.—હવા, કારનહાઈટ ઉ-
જાતામાપક યંત્રમાં ૩૨° અંશ કરતાં વધારે ગરમી, પ્રકાશ, પાણી
અને માટી અગર ખીજ નિર્રિદ્રિય (ખનિજ) પદાર્થ એટલી
વસ્તુઓ વનસ્પતિને જરૂરની છે. ખરફ ઉપર (૩૨° ફા. વાળો
પદાર્થ) એક તરેહની ગુલાખી વનસ્પતિ થાય છે, તે ઘણીજ
ત્રીણી હોય છે, અને તેના વડે ખરફમાં ગુલાખી રંગની સુરખી
આવેછે. બિલાડીના ટોપની જાતની એક વનસ્પતિ બિલકુલ
અંધારામાંજ થાય છે. પરંતુ આવી કેટલીક વનસ્પતિને ખાદ
કરીએ તો સાધારણ રીતે વનસ્પતિને ઉજાતા અને પ્રકાશ
જરૂર જોઈએ. પ્રકાશ ને ઉજાતા સિવાય વનસ્પતિ સારી તંદુરસ્ત
હાલતમાં રહેતી નથી. ઉપર કહેલી અંધારામાં અને ગરમી સિ-
વાય રહેનારી વનસ્પતિની પેઠે કેટલાંક ચેજ અને કીડા જેવાં
આંધળાં પ્રાણી હોય છે, તેઓ અંધારામાં જીવી શકે છે; આવાં
પ્રાણી સમુદ્રના ઘણા ઉંડાણવાળા પાણીમાં રહે છે; અથવા કેટ-
લાક કીડાઓ પ્રાણીઓનાં શરીરમાં તદ્દન અંધારામાં રહે છે.
જેવાકે વાળા, કરમી આં ઇત્યાદિ.

વનસ્પતિના અવયવોમાં મહેનતના વિભાગ અથવા એક બીજાને મદદ
કરવાનો સ્વભાવ.—વનસ્પતિ જીવતી હોય ત્યાં સુધી તેને જે જે
વસ્તુની જરૂર હોય છે, તે મેળવવા સારૂ તેના શરીરના ભાગોમાં
કામની વહેંચણી કરી હોય છે. જે ભાગથી જે કામ થવા
સરખું હોય, તે કામ તે ભાગ કરેછે. કેટલાક ભાગ વનસ્પતિનું
પોષણ કરે છે. કેટલાકવડે નવી સંતતિ પેદા થાય છે. આ
સંધળાં જૂદાં જૂદાં કામ એકજ ભાગથી થાય નહિ. દરેક કામ
કરવાને જૂદા જૂદા પ્રકારની યોગ્યતા જોઈએ. વનસ્પતિના શ-
રીરમાં તેથી જૂદી જૂદી યોગ્યતાવાળા ભાગ હોય છે. જૂદા
જૂદા કામને માટે ઠરાવેલા વનસ્પતિના આવા ભાગને તેના
અવયવ અથવા જીવનસાધન કહીએ.

દૃષ્ટાંત તરીકે ફૂલવાળી વનસ્પતિનાં અવયવ નીચે લખ્યા પ્રમાણે કામ કરે છે.

- (૧) મૂળ.—મૂળવડે વનસ્પતિ જમીનને વળગી રહે છે, અને તે જમીનમાંથી પોષણ કરનારા રસને શોષી લે છે.
- (૨) થલ.—વનસ્પતિના અંકુર, પાંદડાં, ફૂલ અને ફળને થડનો આધાર છે.
- (૩) પાંદડાં.—પાંદડાં ધણું કરીને પાતળાં હોય છે, અને તેમની ગોઠવણ એવી હોય છે કે તેમની સહાયવડે વનસ્પતિથી પુષ્કળ અજવાળું લેવાય.
- (૪) ફૂલ.—એ એક અવયવ નથી પણ ઘણા અવયવોના સમુદાય છે, અને ફળ ફૂલનોજ એક ભાગ છે. ફળની અંદર વનસ્પતિનાં બી હોય છે.

વનસ્પતિના અવયવો વડે જે ખાસ કામ થાય છે, તે કરવાના તેમના ગુણને અવયવધર્મ એમ કહીએ. વનસ્પતિનું પોષણ કરવું, અને તેની વૃદ્ધિ કરવી, એ અવયવોના મુખ્ય ધર્મ છે. ધણું કરીને વનસ્પતિને હાલવા ચાલવાના અવયવ અને માન-દ્રિષ્ટિ નથી હોતી. કેટલીક ઘણીજ સૂક્ષ્મ વનસ્પતિમાં હાલવા ચાલવાની શક્તિ હોય છે.

ફૂલવાળી વનસ્પતિનું પોષણ મૂળ અને પાંદડાંની સહાયથી થાય છે. પાણીએનીપેઠે વનસ્પતિને ખોરાકનેમાટે ખાસ અવયવ એટલે હોજરી નથી હોતી. તેમને પાણીએની પેઠે હૃદય અને લોહી વહેવાની નસો નથી હોતી, અને મજો-ત્સર્ગ કરવાનાં ખાસ સાધનો પણ નથી હોતાં. વનસ્પતિનો ખોરાક પ્રવાહી અને વાયુરૂપ હોય છે. વનસ્પતિને પ્રવાહી ન હોય તેથી (ધન) ખોરાક લેવાનાં સાધનો નથી. વનસ્પતિનાં મૂળ પાણી શોષી લે છે, તે પાણીમાં પીગળેલા ખાર અને વાયુરૂપ પદાર્થો વનસ્પતિમાં જાય છે. આવું પાણી મૂળમાંથી થડમાં જઈને તે પછી પાંદડાંમાં જાય છે, પાંદડાંને રસ્તેજ વનસ્પતિ હવામાંથી કાર્બોનિક એસિડ વાયુ શોષી લે છે. પાંદડાંમાં પાણી અને કાર્બોનિક એસિડ વાયુ હોય છે, તેના ઉપર સૂર્યનો પ્ર-

કાશ પડ્યો એટલે તેના વડે એક જાતનો પાતળો અને સાકર જેવો પદાર્થ બને છે. આ પદાર્થને ઇંગ્લીશમાં સ્વાર્ચ કહે છે. આ પાતળો પદાર્થ વનસ્પતિમાં ચોતરફ જાય છે ને તેના વડે તેના ભાગ પુષ્ટ બને છે.

વનસ્પતિના મૂળને રસ્તે જો પાણી વધારે આવે, તો તે પાણી પાંદડાંને રસ્તે વરાળ રૂપે નીકળી જાય છે. અને તેથી પાંદડાં ટાઢાં રહે છે. ઉપર કહ્યા પ્રમાણે પાંદડાંમાં જે પાતળો સાકર જેવો પદાર્થ ઉત્પન્ન થાય છે તે, અને મૂળને રસ્તે નૈરોજનમય પદાર્થ જાય છે તે, વનસ્પતિમાં બધે પસરીને એક જાતનો ચીકણો પદાર્થ બને છે. આ પદાર્થને ઇંગ્લેશમાં “આલ્બ્યુમનોઇડ” કહે છે. એને લીધેજ વનસ્પતિ વધે છે. કેટલીક વનસ્પતિમાં આ ચીકણા રસમાંથી રાજ, ખાંડ, તેલ, મીણ જેવા પદાર્થ, લાખ, ગુંદર અને ખીજા રંગવાના કામમાં આવે એવા પદાર્થ બને છે.

વનસ્પતિની સંતાતિ બે પ્રકારે થાય છે.

(૧) મુખ્યત્વે કરીને ખીમાંથી થાય છે.

(૨) અથવા અંકુર અથવા ફળુગામાંથી થાય છે. આ અંકુર અથવા ફળુગો વનસ્પતિથી જૂદો પડીને પોતે વધે છે. એ તરેહના ખાસ અવયવ હોય છે, તેનો એક ખીજા જોડે સંબંધ થઇને ખી ઉત્પન્ન થાય છે. આ ખી ફળુની અંદરના ભાગમાં હોય છે.

જે અંકુર અથવા ફળુગામાંથી નવી જૂદી વનસ્પતિ પેદા થાય છે, તેવા ફળુગા વનસ્પતિના ગમે તે ભાગ ઉપર પૂટે છે. કાંદા, શેરડી વગેરેમાં એમનાં થડ અથવા પાંદડાંની અંદર અંકુર ઉત્પન્ન થઇને તેમાંથી નવી વનસ્પતિ થાય છે; અને બટાટા જમીનની અંદર હોય છે, તેથી તેની ગાંઠ ઉપર ત્રીણી ત્રીણી ફરફાલી જેવા અંકુર થાય છે, તેમાંથી જૂદા જૂદા છોડ થાય છે.

કેટલીક વનસ્પતિના કકડા કરીને વાવીએ, તો દરેક કકડામાંથી જૂદાં જૂદાં ઝાડ થાય છે. માત્ર દરેક કકડામાં એકાદ પણ અંકુર આવેલો હોય એટલે થયું. આ કકડા ભેજવાળી જમીનમાં નાંખ્યા એટલે તેને મૂળ પૂટે છે, અથવા એકેક કકડા

તેજ જાતના થડ ઉપર ચીરે પાડી તેમાં ધાસ્યો હોય તો, તે ત્યાં ચોંટી જાય છે, અને તેને પાંદડાં, ધ્રુજ અને કૂલ આવે છે. આવા કકડાને કલમ કહે છે.

વનસ્પતિના બારીક અવયવ જે આરીક અવયવોની વનસ્પતિ બનેલી હોય છે, તે કાંઈગોઠવણ વગર એમનેએમ એકઠા થયેલા નથી. તેમની તો ખાસ ગોઠવણી કરી હોય છે. વનસ્પતિનાં આરીક અવયવોમાં ત્રીણી થેલીએ, અથવા પિંડ અને નળીએ હોય છે. આ નળીએ, ત્રીણી થેલીએ અથવા પિંડની હારની બનેલી હોય છે. પિંડ અને નળીએ એક બીજાને એાછાં વચ્ચાં જોડાયેલાં હોય છે.

રસાયનશાસ્ત્ર પ્રમાણે વનસ્પતિના અંશભૂત પદાર્થ.—પ્રાણીએાની પેઠે વનસ્પતિમાં પાણીનો ઘણો ભાગ હોય છે. વનસ્પતિના આરીક અવયવોમાં જેમના મળવાથી પાણી બને છે, તે એાક્સિજન અને હૈદ્રોજન નામના વાયુરૂપ પદાર્થ સિવાય, કાર્બોન એટલે કોયલાનું મૂળતત્ત્વ પુષ્કળ હોય છે. તેમજ તેમાં થોડો ઘણો નૈટ્રોજન પણ હોય છે. વનસ્પતિ બહુધા મૂળવેડે પાણી ચુસે છે. અને પાંદડાં વેડે વાતાવરણમાંથી કાર્બોનિક એસિડ વાયુ ચુસે છે. તેમાંથી કાર્બોન ઉત્પન્ન થાય છે. મૂળવાટે પાણીની જોડે પીગજેલા નવસાર, સુરો ઇત્યાદિ ખાર વનસ્પતિમાં જાય છે. તેમાંથી નૈટ્રોજન વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. વનસ્પતિનાં મૂળને રસ્તે આસિવાય ખીજ ઘણા પીગજેલા ખાર જાય છે.

વનસ્પતિની ઉપલી છાલની અંદરના પિંડમાં ક્લોરોફિલ નામનો લીલા રંગનો પદાર્થ હોય છે. તેને લીધે વનસ્પતિનો રંગ લીલો જણાય છે. ક્લોરોફિલ પર સૂર્યનું તેજ પડે તોજ તેનો રંગ લીલો થાય છે. તેથી અંધારામાં રાખેલી વનસ્પતિ, તેમજ મૂળ વગેરે ભાગ કદી લીલા હોતા નથી. મૂળ જમીનની અંદર હોય છે, તેથી તેમને સૂર્યનો પ્રકાશ મળી શકતો નથી. ઇંગ્લંડમાં મૂળા જેવું એક શાક થાય છે, જેને સીલિરી કહે છે તેનો ધોળો રંગ હોય તેમ તેની કિંમત સારી ઉપજે છે. એટલે લોકો એટલા માટે જેમ જેમ એના છોડ મોટા થતા જાય છે, તેમ તેમ એની આજુ બાજુ માટીનો થેપ કરતા જાય છે; એથી એને સરજનું તેજ લાગતું નથી અને

રંગ ધોળોને ધોળો રહે છે. ક્લોરોફિલ પાંદડાંની સપાટીપર હોતો નથી. પણ પાંદડાંમાં કાચના જેવા પારદર્શક પિંડ હોય છે, તેમાં ભરેલો હોયછે. અજવાળાનાં કિરણો એ પિંડના પાતળા પડ ઉપર પડીને પરાવર્તન પામેછે, તેથી વનસ્પતિનો રંગ ચક્રચકિત હોય છે.

વનસ્પતિના મુખ્ય વર્ગ.—કુદરતે આ જગતમાં વનસ્પતિને ગમે તેમ કાંઈપણ ગોઠવણ વિના ભરી છે, એમ નથી. તેમજ તેમનો એક ખીજા જોડે કરો સંબંધ નથી, એમ પણ નથી. એક કુંડી-આમાં નાનાં છાકરાનાં બધારમકડાં એકઠાં કરીને ભર્યાં હોય તેમાં જેમ રોળભેળ ને ગોઠાણો હોય છે તેમ વનસ્પતિમાં નથી. તેમ એક, બે, ત્રણ, એ આંકડા જેવી વનસ્પતિમાં નિયમસર ગોઠવણ પણ નથી. તોપણ જૂદી જૂદી આવૃત્તિમાં મળતી આવનાર વનસ્પતિના જૂદા જૂદા જથ્થા પાંડલા છે. કેટલીક એક મા-આપનાં છાકરાં હોયની, એટલી મળતી આવેછે. કેટલીક પિતરાઈઆના જેટલી, અને કેટલીક એક કુટુંબીની પેઠે મળતી આવેછે. આવા એાછાવત્તા મળતાપણા ઉપરથી સઘળી વનસ્પતિના પ્રતિકોટિ, વર્ગ, કુળ, જાત, પેટાજાત એવા એવા ભાગ પાડ્યા છે.

વનસ્પતિની પ્રતિકોટિ એટલે મુખ્ય સમુદાય બે છે. એક સપુષ્પ એટલે ફૂલવાળી, અને બીજી અપુષ્પ એટલે જેને ફૂલ ન આવે એવી. આ બે સમુદાયમાં મોટો તફાવત છે. સપુષ્પનું એક આસ લક્ષણ એ છે કે તેમને ફૂલ કરીને એક સુંદર ભાગ ઉત્પન્ન થાય છે. એ ભાગમાંથી ખી ઉત્પન્ન થાયછે. આવા દરેક ખીમાં એજ જાતનો ખીજો છોડ પેદા થાય એવો ફલુગાનો ગર્ભ હોયછે. અપુષ્પ વનસ્પતિ એટલે હંસરાજની જાતનાં ઝાડ (કર્ન), કેટલીક જાતની લીલ, દરિઆઈ વનસ્પતિ વગેરે. આ સમુદાયને ફૂલ આવતાં નથી. તેમજ ખી પણ નથી હોતાં. આવી વનસ્પતિના શરીરમાં ઠેકાણે ઠેકાણે નવા છોડ ઉત્પન્ન કરનાર પિંડ હોય છે. તેમાંથી એ વનસ્પતિની જાતના ખીજા છોડ પેદા થઈ શકે છે.

વનસ્પતિમાં હવા શુદ્ધ કરવાનો મોટો ગુણ છે. પ્રાણી માત્ર હવાનો શ્વાસ લે છે. એ બહાર કાઢેલી હવા ફરીથી શ્વાસમાં લેવા લાયક હોતી નથી. વનસ્પતિવડે, આવી અશુદ્ધ થયેલી હવા પાછી શુદ્ધ થાય છે. વનસ્પતિ વડે પ્રાણીઓને અન્ન અને છાયા મળે છે. પૃથ્વીની સપાટી ઉપર વનસ્પતિ ઢાંકણની પેઠે ફેલાઈ ગઈ છે. તેથી દિવસે સૂરજના તાપથી જમીન બળી જતી નથી, તેમજ રાત્રે ગરમી નીકળીને એકદમ ઠંડાડી પડી જઈને જમીન ફાટી જતી નથી. વનસ્પતિ ન હોત તો, વર્ષાદનું બધું પાણી વરાળ થઈને ઉડી જત. પણ વનસ્પતિ છે તેને લીધે માણસોને બાળવાનાં લાકડાં, કાષ્ટઓષધિ અને કારીગરી કરવાની અનેક વસ્તુઓ મળે છે. તેમજ વનસ્પતિમાંથી કારખાનાં અને વ્યાપારનાં સાધનો પણ મળે છે.

પાઠ ૨ જો.

ફૂલવાળી વનસ્પતિનાં સામાન્ય લક્ષણો.

૧. સઘળી વનસ્પતિના એ જૂદા જૂદા સમુદાય એટલે જથ્થા છે, એ તે છેક ઉપર ચોટીઈં જોનારને પણ જણાય છે. મોટાં મોટાં ઝાડ, છેાડવા, પાણીમાં અને ખરડ થડવાળી વનસ્પતિ સપુષ્પ એટલે ફૂલવાળી વનસ્પતિના જથ્થામાં આવી જાય છે. અને હુંસરાજની જાતનાં ઝાડ, કેટલીક જાતની શેવાળ, પાણીમાં થતી કેટલીક વનસ્પતિ અને ખરડ ઉપર થતી ઝીણી લીલ, ઇત્યાદિ અપુષ્પ એટલે ફૂલવગરની જાતમાં આવી જાય છે.

ફૂલવાળી અને ફૂલવિનાની એ બંને જાતની વનસ્પતિનો અભ્યાસ સાથે કરતાં ગુંથવણુ થઈ પડે, એટલુંજ નહિ, પણ ફૂલવિનાની વનસ્પતિના શરીરના અવયવ ઝીણા હોવાથી તે સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રવડે તપાસવા પડે છે. સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વાપરવામાં કેટલીક હુશિઆરી જોઈએ છીએ, મોટે વિદ્યાર્થીઓએ ફૂલવાળી વનસ્પતિનો અભ્યાસ પહેલાં કરવો.

૨. આપણા શરીરમાં જેમ હાથ, પગ, મોં વગેરે જૂદા જૂદા કામને માટે જૂદા જૂદા ભાગ હોય છે. તેજ પ્રમાણે વનસ્પતિના શરીરમાં પણ હોય છે. જેમ આપણા શરીરના ભાગને અવયવ કહીએ છીએ, તેમજ વનસ્પતિના શરીરના ભાગને પણ અવયવ કહીએ. ડૂલવાળી વનસ્પતિનાં શરીરમાં મૂળ, થડ, પાંદડાં, ફૂલ અને ફૂલ* ખરી ગયા પછી થનારાં ફળ, તેમજ ફળની અંદર પેદા થનારાં ખી, એવા એવા અવયવ હોય છે. ઘણી ખરી વનસ્પતિને મૂળ હોય છે. સઘળી વનસ્પતિને થડ તો હોય છેજ. સઘળી વનસ્પતિમાં થડ મોટું હોયજ એમ નથી. કેટલીકમાં તો તે મૂળની પાસે એક નાની ગાંઠ જેવું થઈ ગયેલું હોય છે. કેટલીક ડૂલવાળી વનસ્પતિને પાંદડાં બિલકુલ હોતાં નથી. જેમકે શેર જેને લંકાસીજ કહે છે. તે જે વનસ્પતિ ખીજ વનસ્પતિનો રસ ચૂશીને જીવે છે તેને પણ બહુ પાંદડાં હોતાં નથી, જેમકે અમરવેલ, શતાવરી, મામ વગેરે. વળી કેટલીક વનસ્પતિને માત્ર એકજ દાંડો હોય છે. તે વધીને એને છેડે એકજ ફૂલ આવે છે. પણ એટો નક્કીજ કે સપુષ્પ વનસ્પતિમાં સઘળીને એક અથવા વધારે ફૂલ તો હોયજ. ફૂલ કદી કદી સાદાંજ હોય છે જેમકે કુખી, અગર, ઝાકલી.

૩. સપુષ્પ વનસ્પતિના અવયવોના તેમના પરસ્પરના સંબંધ ઉપરથી બે ભાગ પડે છે.

(૧) મધ્યભાગ, આ ભાગની નીચેનો ભાગ તે મૂળ અને ઉપરનો ભાગ તે થડ.

(૨) શોષણ કરનાર એટલે મૂળ, પાંદડાં, વગેરે. મધ્યભાગનાં ઉપાગો (મધ્યભાગને વળગેલા અવયવો) જેવાંકે પાંદડાં ફૂલ, વગેરે.

૪. વનસ્પતિના અવયવો જે કામ કરે છે, તે ઉપરથી તેમના વળી ત્રણ ભેદ પડ્યા છે.

* ઘણું કરીને તો ફૂલ ખરી ગયા પછી ફળ આવે છે, પણ કેટલીક વનસ્પતિને ફળ આવ્યા પછી ફૂલ ખરી જાય છે.

(૧) આધારભૂત, એટલે વનસ્પતિને ટેકા રૂપ ભાગ, જેમ આપણા શરીરમાં હાડપિંજર હોય છે તેવા.

(૨) પોષણ કરનાર એટલે મૂળ, પાંદડાં, વગેરે અને

(૩) ઉત્પાદક એટલે ખી, વનસ્પતિમાંથી છૂટા પડીને ખીજા છોડ થનાર ફળુગો, ફૂલ અને ફળ. ઉપર કહેલા ભેદ શાસ્ત્રીય રીતે પાડેલા નથી. પરંતુ માત્ર ઉપર ચોટીઆ છે, એ ખુલ્લુંજ છે. જેમકે જોકે ઘણી વનસ્પતિને મૂળનો મુખ્ય આધાર હોય છે અને મૂળ ભોંયમાં ચોતરફ ખાજેલાં હોય છે, તેથી વનસ્પતિ ટટાર ઉભી રહી શકે છે. એ વાત ખરી, પરંતુ ઘણીએ એવી વનસ્પતિ છે કે, જેમને મૂળનો આધાર સહેજ કહેવા માત્ર હોય છે. અથવા તદ્દન નથી પણ હોતો. ખીજી વનસ્પતિની ઉપર ચઢનારી, અથવા ખીજી વનસ્પતિને વીંટાનારી વનસ્પતિને ક્રૂત તંતુનોજ આધાર હોય છે. જેવીકે દ્રાક્ષની વેલી, તુરીઆં ને પંડોળાંના વેલા. કેટલીક વનસ્પતિ પાંદડાંની ટોચથી ખીજી વનસ્પતિને પકડીને તેમને આધારે રહે છે, જેવીકે કળલાવી, પીતપાપોડા. કેટલીક વનસ્પતિ વળી ફૂલના વાંકા દીંટાને આધારેજ રહે છે, જેમકે કાળો ચંપો. કેટલીકને વાંકા કાંટા હોય છે તેવડે તે ખીજાને ટેકવે છે, જેમકે વેલ ગુલાબ. કેટલીકને વાંકા નખ જેવા કાંટા હોય છે, તે પાસેની વસ્તુમાં ભરાવીને તે ઘણી ઉંચાઈએ જ ધરાવે છે, જેમકે પીળાં ફૂલની વેલ. કેટલીકના શરીરમાં ચીકણા પિંડ હોવાથી તે ખીજી વસ્તુને વળગી રહે છે, અને તેને આધારે રહી શકે છે. જેમ અમરવેલ. કેટલીક પાણીમાં થનારી વનસ્પતિમાં ગોળ દડા જેવાં ફૂલ હોય છે. તેમાં હવા ભરેલી હોય છે, તેથી તેઓ તર્યા કરે છે, અને એને આધારે તે વનસ્પતિ પણ તર્યા કરે છે. જેવીકે શીંગોડી.

મૂળ અને પાંદડાં એ મુખ્યત્વે પોષક અવયવ છે. મૂળ અને મૂળના ફાંટાને રસ્તે પાણી વગેરે ખીજા રસ શોષાય છે. જોકે મુખ્યત્વે કરીને પાંદડાંને રસ્તે વનસ્પતિની શ્વાસલેવાની ક્રિયા ચાલે છે. અને

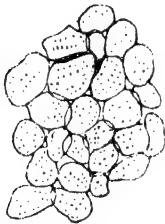
વનસ્પતિના પોષણને માટે જરૂરના ખોરાક શોષાય છે. પણ વનસ્પતિના બધા લીલા ભાગ થોડું ઘણું આ કામ કરે છે.

ખી એ મુખ્ય ઉત્પાદક અવયવ છે ખરો, પરંતુ કેટલીક વનસ્પતિના કંદમાંથી પણ નવી વનસ્પતિ થાય છે. વળી બટાટા જેવી કેટલીક વનસ્પતિને કાપીને તેના આંખવાળા કકડા વાવવાથી તે દરેક આંખમાંથી ફણગો ફૂટી નીકળે છે, અને જૂદા છોડ થાય છે. કેટલીક વનસ્પતિમાં જંગલી અભાસમાં થાય છે તેમ ફણગો નીચે ખરી પડે છે. અને તેનું ખીજું ઝાડ થાય છે. કેટલીક વનસ્પતિમાં થડના કકડા કરીને તેને આડા રેપવાથી તેની આંખોમાંથી ખીજા છોડ થાય છે, જેમ શેરડી.

પાઠ ૩ જો.

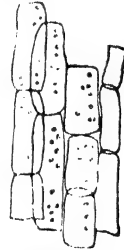
વનસ્પતિના ઘટકતંતુ.

૫. જે તંતુઓ એકઠા થઈને વનસ્પતિ બનેલી હોય, તે તંતુને આપણે ઘટકતંતુ કહીએ. ઘટકતંતુ બે પ્રકારના હોય છે. આ તંતુ એ એટલા તો ઝીણા હોય છે કે, સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રની મદદ સિવાય તે કેવા છે, તે જણાતું નથી. મુખ્ય મુખ્ય ઘટકતંતુ જોવાને થાડી શક્તિવાળું સૂક્ષ્મદર્શક હોય, તોપણ ચાલે છે. માટે આપણે એવા એવા ઘટકતંતુ વિષે હમણાં જ માહિતી મેળવી લઈએ તો ઠીક.



આ° ૧.

ગોળ પિંડવાળું પેરેકાઈમા.
ચિત્રમાં કદ બહુ વધારેલું છે.



આ° ૨.

લાંબા પિંડવાળું પેરેકાઈમા.
ચિત્રમાં કદ વધારેલું છે.

૬. ઘટકતંતુમાં “ પિંડઘટિતગર્ભતંતુ ” તે મુખ્ય છે. ઇંગ્રેજીમાં એને પેરેકાઈમા કહે છે. ઘણીક વનસ્પતિમાં આ

અવયવજ મુખ્ય હોયછે. આ અવયવ નાની ઇંડાકાર થેલીઓના બનેલા હોય છે, એ તો તમે જાણો છો. આ અવયવમાં આવા પિંડ દાખીને ભરેલા હોયછે. ઘણીવાર એક બીજાના દબાણને લીધે તેમનો આકાર ખૂણા ખૂણાવાળો થયેલો હોયછે (જુઓ આ. ૧-૨). નારંગીની પેશીમાંહેલા ત્રીણા દાણા જોવાથી સમજાય છે કે, એ દાણા મૂળ છૂટા છૂટા પિંડ હોઇને પેશીમાં દાખી દાખીને ભર્યા હોયછે. એજ પિંડને એક બીજા જોડે દબાઇને ઘટ્ટ રહ્યા હોય, તો કેવા હોયછે તે બુચનું લાકડું જોવાથી સમજાશે. પિંડની છાલ ત્રીણી અને પારદર્શક હોયછે, અને ન્યારે વનસ્પતિ મરી જાયછે, ત્યારે તેમાં માત્ર હવાજ ભરેલી હોયછે. પિંડમાં વળી રસ ભર્યો હોય-છે. રસભરેલા પિંડ જોવા હોય, તો નારંગી અથવા લીંબુનો ત્રીણા દાણો જોવો. એ રસ મૂળે તો રંગ વગરનો પાણી જેવો હોયછે. પણ જૂદા જૂદા પદાર્થોને લીધે વનસ્પતિના જૂદા જૂદા અવયવમાં એનો રંગ પણ જૂદા જૂદા હોયછે. પાંદડાંમાં લીલો અને ફૂલમાં તરેહવાર જાતનો હોયછે. આ સિવાય પિંડમાં એક બીજા પદાર્થના પણ કણ હોયછે. એને ઇંગ્રેજીમાં સ્ટ્રાચ કહેછે. પિંડની છાલ કઠી કઠી બહુ ઘટ્ટ અને કઠણ હોયછે. જેમકે ભાર, સીતાફળ, રામફળ, વગેરેનાં બીજાંની છાલ ઘણીક કઠણ હોયછે, પિંડની છાલ કેળની છાલની પેઠે ઘટ્ટ અને નરમ પણ હોયછે, અથવા ઘાસની છાલની પેઠે જડી હોયછે.



આ. ૩.

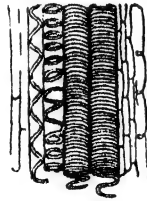
ઘાસની આલના લાંબા લાંબા પિંડ દાખીને બતાવ્યા છે. કદ ઘણુંજ વધાર્યું છે.

અર્થા વનસ્પતિમાં “પિંડ ઘટિતગર્ભતંતુ” એ પદાર્થજ ઘણો હોયછે. કેટલીકમાં તો એ સિવાય બીજું કંઈહોતું નથી; જેમ

કે શેવાળ, પાણીમાં અને બરફપર થનારી કેટલીક વનસ્પતિ. અગાડી કહીગયા કે પિંડ બંધકોથળી જેવા હોયછે, પણ તેમની છાલમાંથી પ્રવાહી પદાર્થ બહાર ઝરતી નીકળેછે. પ્રવાહી પાષક રસ એક પિંડમાંથી ખીજમાં થઇને આખી વનસ્પતિમાં ફરી વળેછે. એજ પ્રમાણે મૂળને રસ્તે ચૂસાયલું પાણી એકમાંથી ખીજ પિંડમાં થઇને પાંદડાંમાં જાયછે અને ત્યાંથી બાષ્પભવન થઇને ઊડી જાયછે. વનસ્પતિની બહારની છાલના પિંડ ધણું ફરીને ચપટ બરોબર ગોઠવાઈ ગયેલા અને રંગ વગરના હોયછે. ચપટા પિંડના આવા થરને બહિસ્તવક્ષ્ એટલે, બહારની છાલ કહેછે.

૭. કાષ્ટતંતુ કરીને વનસ્પતિમાં એક ખીજે પદાર્થ હોયછે. એ પદાર્થના પિંડ વળે એવા અને લાંબી લાંબી નળીઓ જેવા હોયછે. એમના પણ બન્ને છેડા સાંપડા થતા જઈને બંધ હોયછે. આ પિંડની છાલ જડી હોયછે. આ પિંડ એક ખીજને ચોટીને લાકડું બનેછે.

૮. વઢે દવા તંતુ. એ વળી ત્રીજે પદાર્થ છે. એ પદાર્થના પિંડ વળે એવા અને લાંબી લાંબી નળીઓ જેવા હોયછે. એમના પણ બન્ને છેડા બંધ હોયછે. અંતર્વક્ષ્ એટલે અંદરની છાલમાં બહુધા આવા પિંડ હોયછે. આ છાલનાં ધણાં ઉપયોગી કપડાં બનાવાય છે. રાણુ, તાગ, ભીંડી, એ બધાં ઉપર કહેલા તંતુનાંજ બનેલાં છે. ઋષિઓ વધકલ આવા તંતુઓનાંજ બનાવતા; મા-જીઓ લીંબુની અંતરછાલ, જે આવા તંતુઓની બનેલી છે, તેને દોરીની જગાએ વાપરેછે, તે તો સર્વેને ખબર હશે.



આખ ૪.

બાહ્ય તંતુનાં શુદ્ધિ અને બંને બાજુપર પિંડમાલત તંતુઓ (૩૬ ધણુજ વધારેહું છે)

૯. ગ્રાહકતંતુ નામનો એક પદાર્થ વનસ્પતિમાં હોયછે તે ફાંટા વગરની લાંબી લાંબી નળીઓના અનેલો હોયછે. આ નળીઓની છાલ પાતળી હોયછે, અને તેના ઉપર ટપકાં ટપકાં અને લોંટીઓ લોંટીઓ હોયછે. કેટલીક વાર આ છાલ અંદરથી વાંકા વાંકા દોરાનાં ગુંછળાંને લીધે જડી થયેલી હોયછે. કેળતું અથવા અક્કલબહેરનું પાંદડું ફાડીને જોવાથી આ દોરા નજરે પડેછે. આ દોરાને રસવાહિની કહેછે. અને તેઓ પિંડના એક ઉપર એક ચોંટવાથી બનેલીછે. એમની અંદરના પડદા આજીબાજીની છાલમાં મળી જાયછે (જીઓ આ૦ ૪). કલમ ૭-૮-૯ માં કહેલા તંતુ એકઠા થઇને, તેની જીડીઓ થયેલી હોયછે. પાંદડાંમાં જેમ નસો અથવા માંતતંતુ ફેલાયલા હોયછે તેમ આ જીડીઓ પિંડઘટિત તંતુઓમાં ફેલાયલી હોયછે. એ જીડીઓને “તંતુમય જીડીઓ” કહેછે.

પાઠ ૪ થો.

પિંડઘટિત તંતુનું વધવું અને પિંડનું સ્વરૂપ.

૧૦. એક પિંડ હોય તેના ભાગ થઇને વળી નવા પિંડ બનેછે, અને એ પ્રમાણે પિંડમાં પિંડ ઉમેરાઇને વનસ્પતિ વધેછે. તેમજ પિંડની અંદર રસાયનિક ફેરફાર થઇને તેમાં સાકર, સ્ટાર્ચ, તેલ, રાજ, ગુંદર અને ઔષધિપદાર્થ ઉત્પન્ન થાયછે. તેટલા માટે વનસ્પતિ કેવી રીતે વધેછે, અને તેમાંથી ઉપર કહેલા બધા પદાર્થ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાયછે, તે સમજવા સારૂ પિંડ-ઘટિત તંતુઓને વધારે લક્ષ્યપૂર્વક જોવા જોઈએ.

૧૧. પ્રત્યેક પિંડને છાલ હોયછે અને પિંડના પેટમાં વળી ખીજ પદાર્થ હોયછે. પિંડની છાલ પાતળી (ફ્લેશિયસ જડી) અને પારદર્શક થેલી જેવી હોયછે. એ છાલ જે પદાર્થની બનેલી છે, તે પદાર્થ નિર્જીવ છે. એને પિંડદ્રવ્ય કહેછે, પિંડ છેક નાના હોયછે, ત્યારથીજ તેમાં એક જાતના ચીકણા કણ હોય-છે. તે કણોને જીવ હોયછે : અને કોઈ કોઈ વખત હાલતા જ-ણાયછે. આ કણોને જીવપૂર્વરૂપ અથવા સજીવકણ કહેછે.

પિંડદ્રવ્ય ઝેાઝિસજન, હૈદ્રોજન અને કાર્બોનનું બનેલું છે. જીવ-
પૂર્વરૂપ ઝેાઝલે સજીવકણમાં ઝેો બધાં કરતાં નેટ્રોજન અને
ગંધક ઝેોટલું વધારે હોયછે.



આ૦ ૬.

આરાના યડમાં વધતા પિંડના સ્વરૂપ. જીના પિંડ દુભાગાડને નવા પિંડ કરી રીતે થાય
છે તે આ ઉપરથી જણાશે.

૧૨. પિંડ જ્યારે તરતના બનેલા હોયછે ત્યારે કદમાં ઘણાજ
નાના હોયછે, તેમની છાલ ઘણી પાતળી હોયછે, અને તેઝેા
સજીવકણ વડે તદ્દન ભરાયલા હોયછે. સજીવકણનો જથ્થો
કાળો અને ગોળ ગોળ હોઈને પિંડની વચ્ચેવચ્ચ જણાયછે. ઝેો
સજીવકણના જથ્થાને મુખ્ય ગર્ભ કહેછે. જેમ જેમ પિંડ મોટા
થાયછે તેમ તેમ તેની અંદરની જગા માંહેલા સજીવ કણના
જથ્થો કરતાં મોટી થાયછે. પિંડની છાલની અંદરની બાજુઝેો
સજીવ કણનો થર, ચોંટેલોજ રહેછે. પિંડ વચ્ચે પોલી જગા
હોયછે અને તેમાં પાણી જેવો પાતળો પદાર્થ ઉત્પન્ન થાયછે.
ઝેો રસને “પિંડશોણિત” અથવા “પિંડરસ” કહેછે. વખત
જતાં અંદરના સજીવ કણનો થર ખૂબ પાતળો થઈને પિંડની
છાલને વળગી રહેછે. અને મુખ્ય ગર્ભ તેમાં ઓટી રહેછે. ઘણી વ-
ખત મુખ્ય ગર્ભમાંથી સજીવ કણ લાંબા થઈ થઈને લીંટીની પેઠે
પિંડની વચ્ચેની પોલી જગામાં આડા ગયેલા માલમ પડેછે. જીનાં
લાંકડાં અગર જીરમાં સજીવ કણ મૂળગા હોતા નથી; તેમના પિંડની
પોલી જગામાં હવા અગર પાણી સિવાય ખીજી કંઈ હોતું નથી.

વનસ્પતિમાં સજીવકણ નામનો નૈટ્રોજનયુક્ત પદાર્થ છે, તેજ માત્ર સજીવ પદાર્થ છે. એની અગત્ય કહી જાય તેવી નથી. હલકી પંક્તિનાં પ્રાણીઓ જેઓ માત્ર સજીવકણનાં જ બનેલાં છે, અને વનસ્પતિને બહુ* મળતાં હોય છે, તેમની અંદરના સજીવકણ વનસ્પતિની અંદરના સજીવકણના જેવા હોય છે, તેમજ ઉંચી જાતના પ્રાણીઓથી માંડીને મનુષ્ય ધરાધરીના શરીરમાં જે સજીવકણ હોય છે, તે પણ વનસ્પતિની અંદરના સજીવકણ જેવાજ હોય છે.

૧૩. જ્યારે પિંડ તદ્દન કુમળા હોય છે, ત્યારે તેમની અંદરના મૂળગર્ભના બધા ભાગ થાય છે. એ પ્રમાણે સજીવકણના જૂદા જૂદા ભાગ પડ્યા કે, દરેક જૂદા પડેલા ભાગ નવો પિંડ બને છે. સજીવકણના સમુદાયમાં નવું પિંડરૂપ તૈયાર થાય છે અને તેમાંથી નવા પિંડની છાલ અને પડદા બને છે. આ પ્રમાણે એક પિંડની ધોલાણના એ ભાગ થાય છે.

૧૪. એ પિંડમાંથી અનેક પિંડ કેવી રીતે અને કેટલી ઝડપથી બને છે તે અજાણ્ય જેવું છે. ઉકરડા ઉપર ઘોળી છત્રી જેવી વનસ્પતિ ઉગે છે જેને આપણા લોકો બિલાડીનો ટોપ કહે છે, તેમાં માત્ર પિંડઘટિતતંતુ સિવાય ખીજ કોઈ પદાર્થ હોતા નથી. એ પદાર્થ ઘણીજ ઝડપથી વધે છે. એજ ટોપના જેવી ખીજ કેટલીક વનસ્પતિ થાય છે, તેનો વળી ઘણીજ ઝડપથી વધે છે. સંધ્યાકાળે એક વટાણા જેવડી હોય અને ખીજે દિવસે સવારે જુઓ તો નાના છેાકરાના માથા જેવડી થઈ જાય છે. તેનો દરેક પિંડ ^૧/_{૧૦૦૦} ઇંચ એક હજારાંશ વ્યાસનો હોય છે અને ચોવીસ કલાકના અરસામાં તો તેવા ખીજ લગભગ ત્રીશ લાખ પિંડ થઈ જાય છે.

* સાધારણ રીતે એમ માનવામાં આવે છે કે વનસ્પતિકોટી પછી પ્રાણિકોટી, માટે ઉંચી જાતની વનસ્પતિ અને નીચી જાતનાં પ્રાણિ એમ સંકળાયેલાં હશે. આ ધારવું બુલભરેલું છે. ઉતરતી પંક્તિનાં પ્રાણિ અને ઉતરતી પંક્તિની વનસ્પતિ એ સંકળાયેલાં છે. કેટલાંક તો વનસ્પતિ છે કે પ્રાણિ છે એપણ કહી શકાતું નથી. જૂનો Nicholson's Zoology.

૧૫. પિંડના વિભાગ થતા અંધ થયા કે તે હજવે હજવે પોતાના કાયમ રૂપમાં આવેછે. પિંડનું કાયમનું રૂપ તેના કુમળા રૂપ કરતાં બહુધા ઘણું જૂદીજ તરેહનું હોયછે.

(અ) બુદ્ધ (છાલ) બરૂ અને લાકડાની વચ્ચેવચ્ચ જે પોચોગર હોયછે, તે સઘળાંના પિંડના આકાર ઘણું કરીને બદલાતા નથી. એવા પિંડમાંથી સજીવકણ અને પિંડરસ પાસેના વધારે સ્વપણ પિંડમાં જાયછે. અને જૂના પિંડમાં માત્ર હવા ભરાયલી રહેછે.

(બ) કાષ્ટતંતુ અને વળેએવા તંતુની અંદરના પિંડ પુષ્કળ લાંબા વધેછે. તેમની અંદરના સજીવકણમાંથી પિંડદ્રવ્ય મળની પેઠે બહાર નીકળીને પિંડની છાલની દરેક કાટ-માં ભરાઈ રહેછે. આથી કરીને પિંડની છાલ ઘણી જાડી થાયછે (જુઓ કલમ ૬). પિંડ માંહેના સજીવકણ પણ આખરે હતા નહોતા થઈ જાયછે, અને તેમાં માત્ર હવા અથવા પાણી રહેછે. કોઈ પિંડ લાંબો નથી પણ હોતો, પણ એની છાલ તો જાડી થઈ ગયેલીજ હોયછે. કદી કદી એકની ઉપર એક એમ ચોટલા પિંડની અંદરના પડદા સોસાઈને જતા રહેછે, અને સઘળા પિંડની લાંબી લાંબી નળીઓ બની જાયછે.

(ક) સજીવકણ કદી કદી મળ બહાર કાઢીને પિંડની છાલ જાડી કરેછે એમ નથી; પણ ઘણું કરીને તો જે અનેક પ્રકારના રસ છાલમાંથી ઝરપીને પિંડની અંદર આવેછે તે પિંડશોણિતની જોડે મળી જાયછે. તેમાંથી જૂદી જૂદી જાતના પદાર્થ પેદા કરેછે. આ જૂદી જૂદી જાતના પદાર્થમાંના નરમ ઘઉંના સત્ત્વ જેવા પદાર્થ (સ્ટાર્ચ) તેલ અથવા ધી જેવા સીકાશવાળા પદાર્થ, અથવા નેટ્રોજનવાળા પદાર્થ, સજીવકણનેજ ચોંટી રહેછે. સાકર અને ખીજા આરવાળા પદાર્થ પિંડશોણિતમાં પીગળી જાયછે. એઓ વડે વનસ્પતિમાં અનેક પ્રકારના ઉપયોગી અથવા નુકસાનકારક ગુણ આવેછે. જે મીણ જેવા પદાર્થને લીધે, કેટલાક

છોડ અને તાજાં ફળની (દ્રાક્ષ, ઈં) સપાટી ઉપર થોળી બૂકી જેવો પદાર્થ ઠરી રહેછે, તે પદાર્થ પિંડની છાલની અંદરની આજીવ તરફ અનેછે, અને છાલમાંથી બહાર ઝરતી આવેછે.

(ક) પિંડની પોલાણ ઉપર વર્ણવેલા જૂદા જૂદા પદાર્થોથી ભરેલી હોયછે તો પણ ધણુંકરીને તેમાં સજીવકણનો કાંઈ* શેષભાગ હોયછે તો ખરો. તે છેક સંકોચાઈને ચીમળાઈ ગયેલો હોયછે.

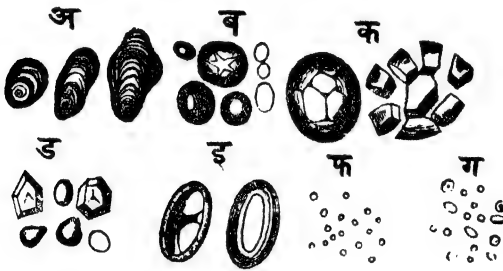
(ઢ) વનસ્પતિના લીલા અવયવમાં સજીવકણમાં અમત્કારિક ફેરફાર થાયછે. તે ફટ્ટીને તેના ઝીણા ઝીણા કણ થઈ જાયછે, અને તેઓમાં એક જાતનો લીલો રંગ હોયછે, અને લીધે વનસ્પતિનો લીલો રંગ હોયછે. આ પદાર્થને ઇંગ્રેજીમાં ક્લોરોફીલ કહેછે. પાંદડાની અંદરના લીલા રંગવાળા સજીવકણને લીલાકણ કહેછે.

૧૬. ક્લોરોફીલ નામના લીલા રંગવડે જે સજીવકણનો રંગ લીલો થઈ ગયો હોયછે, તેનેજ ઉપર કહેલું “લીલાકણ” એવું નામ આપ્યું છે. આવા કણ વનસ્પતિની બાહ્યત્વક એટલે બહારની છાલ માંહેલા પિંડમાં પુષ્કળ હોયછે. પિંડની છાલ પારદર્શક હોવાથી આપણને તેમનો લીલો રંગ દેખાયછે. તેમજ વનસ્પતિમાંનાં પાંદડાં વગેરેને લીલા રંગની સુરખી આવેલી જણાયછે. જૂદી જૂદી જાતનાં ફૂલ અને ફળ માંહેલા ખીજ પદાર્થ મળવાથી આ જાતના કણને તેમની સાથે જૂદી જૂદી જાતના રંગ બેસેછે, અને તેથી ફૂલ અને ફળ ચિત્રવિચિત્ર રંગનાં બનેછે. સદર્દુ લીલા પદાર્થ ઉપર સ્પર્શનો પ્રકાશ પડવાથી પાંદડાંમાંના પિંડમાં અનેક કામ થાયછે (ઉદાહરણ) જેમકે સ્થાવર પેદા થાયછે, અને જે જે જગાએ જેટલો જોઈએ તે તે પ્રમાણે સઘળી વનસ્પતિમાં ફરી

* પિંડ ઉપર અમુક અમુક પદાર્થના મિશ્રણનું ટીપું મૂકવાથી સજીવકણના શેષભાગને જૂદી જાતનો રંગ બેસેછે અને તેથી તે સહેલાઈથી જણાઈ આવે છે. નાના પુસ્તકમાં તે વિશે વધારે કહું પોસાતું નથી. ભા૦ ૬૦

વળેછે. હવામાંના કાર્બોનિક એસિડ વાયુ પાંદડામાં શોષાઈ જાય છે, એ વાયુની અંદરના કાર્બોન ડાયોક્સાઈડ જોડે મળવાને લીધે એમ્બ્રિક્સજનથી છૂટા પડેછે. છૂટા પડેલા એમ્બ્રિક્સજન પાછો હવામાં જાયછે, અને કાર્બોન વનસ્પતિમાં રહેછે. કાર્બોન એટલે કાચલા.

કેટલાક વિદ્વાનોના એવો અભિપ્રાય છે કે વનસ્પતિમાં રહેલા કાર્બોન પાણીની અંદરના એમ્બ્રિક્સજન અને હૃદ્રોજનની સાથે મળીને સ્ટાર્ચ બનેછે. વનસ્પતિને જો ખોરાકમાં લોઢું મળે નહિ, તો તેમાં કલોરોશીલ પેદા થતો નથી, અને તેથીજ કાર્બોનિક એસિડ વાયુ લઈને એમ્બ્રિક્સજન પાછો આપવાની ક્રિયા પણ બરાબર ચાલતી નથી. ઘણું કરીને બધી જમીનમાં લોઢું હોયછે, અને વનસ્પતિ પોતાના મૂળવડે તેનું શોષણ કરેછે. આમ હોવાથી ઉપર કહેલી ક્રિયાએ નિરંતર ચાલી જાયછે. વળી એમ પણ જણાવ્યું છે કે વનસ્પતિને જો તડકો મળે નહિ, તો તેના લીલા કણનો રંગ સાફ દેખાતો નથી. નવરાત્રીની થાપનાના ઝવેરાનો રંગ શકિત પીળો હોયછે એ તો ઘણાએ જોયું હશે.



આકૃતિ ૬. સ્ટાર્ચ.

અ૦ બટાનાની અંદરના સ્ટાર્ચના કણ.

બ૦ ધઉનો સ્ટાર્ચ.

ક૦ મધાની અંદરના સ્ટાર્ચકણ.

ડ૦ મકાઈ અને ચોખાની અંદરના સ્ટાર્ચકણ.

ઈ૦ વાલ અને વટાણાની અંદરના સ્ટાર્ચના કણ.

ફ૦ મળાની અંદરના સ્ટાર્ચકણ.

ગ૦ સતાણના સ્ટાર્ચકણ.

તથાજુડ કદ ઘણુંજ વધારેલું છે.

૧૭. સ્ટાર્ચ આ પદાર્થ કાર્બોન, હૃદ્રોજન અને એમ્બ્રિક્સજનના

એકઠા મળવાથી બનેછે, અને ઘણી ખરી વનસ્પતિના સઘળા ભાગની અંદરના પિંડામાં પુષ્કળ ભરેલો હોયછે. બટાટા, સઘળાં તુલુધાન્ય, ઘઉં, મકાઈ, ચાખ્ખા, વટાણા ઇ. ઇ. આરાઈટ, રતાણુ, શકરીઆં, સાબુદાણુ વગેરે કુંદમૂળમાં અને ધાન્યમાં પુષ્કળ હોયછે. આ પદાર્થના ઝીણા અને સફેદ કણ હોયછે. જૂદી જૂદી વનસ્પતિમાં તેનો આકાર જૂદા જૂદા હોયછે.

સદર્દુ કણ ઉપર કદી કદી સમકેન્દ્ર કુંડાળાં હોયછે. સ્ટાર્ચના કણને જે આયોડાઈન નામનો પદાર્થ લગાડીએ તો તેમનો રંગ આસ્માની થાયછે. આ પદાર્થ વનસ્પતિનું પોષણ કરનારો હોવાથી ઘણું કરીને જે ધાન્ય અને ફળ આવતી સાલમાં બીને સાચી રાખવામાં આવેછે તેમાં પુષ્કળ હોયછે. કુંદમૂળ અગર બીને વાખ્યાં કે તેમાંના પિંડની અંદર જેટલો સ્ટાર્ચ હોયછે, તેટલો તે કુંદ અથવા બીને ફણગો કૂટીને જે વનસ્પતિ ઉગેછે તેમાં જાયછે.

૧૮. સ્ટાર્ચની પેઠે તેલ, અને ચરબીવાળા પદાર્થ પણ કાર્બોન, હૈડ્રોજન અને ઓક્સિજન અથવા તેમાંના બે એટલે કાર્બોન અને હૈડ્રોજનના મળવાથી બનેછે. વનસ્પતિ જીવતા હોયછે ત્યારે તેની અંદરના સ્ટાર્ચમાંથી પણ તેલ અને ચીકાશવાળા પદાર્થ બનેછે. તેલ અને ચરબીવાળાં બીઆં એક વરસ સુધી રહી શકેછે. એવાં બીને જ્યારે વાવવામાં આવેછે ત્યારે તેમની અંદરનું તેલ હોય તે તેઓમાંથી ઉગનારી વનસ્પતિને આરાક દાખલ કામ લાગેછે. અળસી, નાળિયેર, બદામ, તલ, રામતલી, સરસવ, અને એરંડા એ બધાં બીયાં તેલ અથવા ચરબીથી ભરેલાં હોવાથી વર્ષ વર્ષ સુધી રહી શકેછે.

૧૯. વનસ્પતિમાં સાકર હોયછે, તે પણ કાર્બોન, હૈડ્રોજન અને ઓક્સિજનના મળવાથીજ પેદા થાયછે. પણ સાકર અને સ્ટાર્ચ (અથવા તેલ, ચરબી) વચ્ચે એક તફાવત છે. તે એ કે સાકર પાણીમાં પીગળે એવી જાતનો પદાર્થ છે, અને વનસ્પતિમાં સદા પીગળેલી હાલતમાંજ રહે છે. શેરડી, રતાણુ શકરીયાં, ગાજર, જમફળ, સીતાફળ, દ્રાક્ષ, કેરી વગેરે મીઠાં

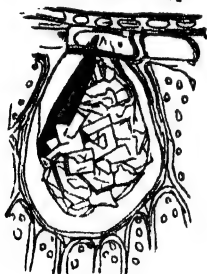
ફળોમાં સાકર પુષ્કળ હોયછે. એ સાકર વનસ્પતિના પાંદડાંમાં જોડાયેલ હોયછે તેમાંથી પેદા થાયછે.

૨૦. ચિકટપદાર્થ:—કાર્બીન, હૃદ્રોજન, ઓક્સિજન, નૈટ્રો-જન, અને ગંધક એ પાંચ મૂળતત્ત્વો એકઠાં થઇને ચિકટ પદાર્થ બનેછે. એમને ઇંગ્રિજીમાં આસ્પ્યુમનોઈડ્સ કહેછે. ચિકટપદાર્થ ઘણી જાતના હોયછે. તેમાંના ગ્લુટન નામનો એક ઘઉં અને ખીજા ધાન્યના બહારની બાજીના પિંડમાં હોયછે. ઘઉંની રોટલીના કકડો ઘણું કરીને કઠણ અને ચિકટ હોયછે. ઘઉંની રોટલી ચાવ્યા પછી મોંમાં જે ચિકણું પદાર્થ રહેછે, તે આ ગ્લુટનજ હોયછે.

૨૧. સત્વ (આલ્કલોઇડ) આ પદાર્થ બહુ ચમત્કારિક હોયછે. એ બધામાં નૈટ્રોજન હોયછે. કેટલાંએક સત્વ જેવાં કે ક્વિનાઈન, અને મોર્ફિયા (અપીણું સત્વ) ઔષધના કામમાં ઘણું ઉપયોગી હોયછે. કેટલાંક જેવાં કે તમાકુ. કરૈણીના મૂળનું સત્વ, જેર કચોળાનું સત્વ અને ધંતુરાના મૂળનું સત્વ, એ બધાં ઘણાંજ જેરી અને પ્રાણુધાતક હોયછે. વળી કેટલાંક સત્વ જેવાં કે આનું સત્વ, અને બુંદ દાણાનું સત્વ આ બેમાં ઉત્તેજક ગુણ હોયછે. તેથીજ આ અથવા કાશી (બુંદ) પીધાથી આપણા શરીરમાં હુશિઆરી આવેછે.

૨૨. વનસ્પતિના પિંડ અને પિંડદ્રવ્યની બનાવટમાં કોઈ કોઈ ધાતુમય પદાર્થ અને ખનીજ ખાર હોય છે. ચિકટ પદાર્થમાં ગંધક હોયછે. ક્લોરોફીલની બનાવટમાં લોહાની ખાસ જરૂર છે. એ ઉપર કહી ગયા. પિંડમાં કદી કદી છાલની અંદરની બાજી તરફ ન પીગળે એવા રેતીના કણ ચોટી રહ્યા હોયછે. ચિકટ પદાર્થ ઉત્પન્ન થવામાં ફોસફરિક એસિડ શી રીતે કામમાં આવેછે તે જણાવું નથી. પણ સઘળા ચિકટ પદાર્થમાં ફોસફરિક એસિડનાં મિશ્રણ હોયછે. સાકર અને શટાર્ય બનાવવામાં પોટાસ વગેરે ખારની જરૂર છે. શી જરૂર પડે છે તે જણાવું નથી. વનસ્પતિમાં ખાર હોયછે. એમાં તો સંદેહજ નથી. વનસ્પતિમાં ખીજા ખનિજ ખાર પુષ્કળ જણાયછે. જેમકે

દરિઆ કિનારાપરની વનસ્પતિમાં પાપડખાર (સોડા) પુષ્કળ હોયછે. પણ આ ખાર જે જમીનમાં બહુ હોયછે તો ત્યાંથી વનસ્પતિમાં આવેછે. સમુદ્રની વનસ્પતિ જે ખાર વગરની જમીનમાં વાવી હોય, તો તેમાં પાપડખાર ઓછો હોયછે. જે ધાતુમાંથી ચૂનો બનેલો છે, તે પણ વનસ્પતિમાં પુષ્કળ હોયછે. એ ધાતુને ઈથ્રેજીમાં ક્યાલશીયમ કહેછે. જમીનમાં ચિરૌડી નામનો ખનિજ પદાર્થ હોયછે, તે ક્યાલશીયમ અને ગંધકનો તેજબ મળવાથી બનેલોછે. એ પદાર્થ પાણીમાં થોડો ઘણો પીગળેછે અને એવું પાણી વનસ્પતિ મૂળવેડ ચૂસી લેછે. વનસ્પતિઉપર જે ઓગ્ન્યાલિક એસિડ નાંખીએ તો ચિરૌડીનું પૃથક્કરણ થાયછે. અને તેમાંથી ક્યાલશીયમ ઓગ્ન્યાલિક નામનો પદાર્થ ઉત્પન્ન થાયછે. આ પદાર્થ ન પીગળે એવા હોવાથી વનસ્પતિમાં સ્ફટિક રૂપે રહેછે. ચિરૌડીમાંથી ગંધકનો તેજબ છૂટો પડેછે, તેની અંદરનો ગંધક ચિકટ પદાર્થ બનવામાં કામ લાગેછે. અખરૌડનાં પાંદડાંમાં રતાળુના પાંદડાંમાં કેલશીયમ ઓગ્ન્યાલિકના સ્ફટિક માલુમ પડેછે.



આ૦ ૭.



આ૦ ૮.



આ૦ ૯.

આગ્ન્યાલિક ઓક્સિજનના પિંડમાં મળેછે તેવા સ્ફટિક. કદ ઘણુંજ વધારું છે.

પાઠ ૬ મો.

વનસ્પતિનો ખોરાક.

ખોરાકનું શોષણ, નિષ્કાસન અને એકીકરણ.

૨૩. વનસ્પતિનો ખોરાક વાયુરૂપ અને પ્રવાહી હોયછે, તે

ઓરાક તેને પૃથ્વી અગર પાણી જેમાં પાતે ઊગી હોયછે, ત્યાંથી અને હવામાંથી મળેછે. મુખ્યત્વે કરીને પ્રવાહી ઓરાક મૂળને રસ્તે શોષાયછે; અને વાયુરૂપ ઓરાક પાંદડાને રસ્તે શોષાયછે.

૨૪. કાર્બોનિક એસિડ ગ્લાસ એ વનસ્પતિના વાયુરૂપ ઓરાક છે. એ વાયુ વાતાવરણમાં હોયછે. પ્રવાહી ઓરાક તે પાણી છે. વનસ્પતિ જે પાણી ચૂંચી લેછે, તેમાં જૂદી જૂદી જાતના ખાર પીગળેલા હોયછે. એ બધા ખારવાળા પદાર્થ ઘણું કરીને નૈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, ગંધક, પોટાશ, અને લોહું એટલાં મૂળતત્ત્વોમાંથી બનેલા હોયછે. ઘણીખરી જમીનમાં સદરહુ મૂળ પદાર્થ હોયછે. પરંતુ પાણીમાં પીગળ્યા સિવાય તેઓ વનસ્પતિમાં જઈ શકતા નથી.

૨૫. ઓરાકનું શોષણ—મૂળને રમ્તે જે રસ શોષાયછે તેમાં પાણી અને પાણીમાં પીગળેલા ખીજ પદાર્થો હોયછે. એને વનસ્પતિશોષિત કહેછે. આપણા શરીરમાં જેમ લોહી ફરેછે તેમ વનસ્પતિમાં એ રસ ફરેછે માટે એવું નામ આપ્યું-છે. એ વનસ્પતિશોષિત થડ અને ડાળીઓમાં ચઢીને વનસ્પતિનાં પાંદડાંના પિંડમાં જાયછે. જે વનસ્પતિને પાંદડાં નથી હોતાં તેની બાહ્યત્વક એટલે બહારની છાલના પિંડમાં જાયછે. આ રસ એક પિંડની છાલમાંથી ખીજની છાલમાં એમ ઝરપી ઝરપીને અથવા વાહક નળીઓમાં ચઢીને ઉપર જાયછે. ઘણું ખર્ચ પાણી તો પિંડની પોલાણમાં જતુંજ નથી, પણ પિંડની છાલમાંથીજ બારોબાર જાયછે.

વાતાવરણમાંથી કાર્બોનિક એસિડ વનસ્પતિમાં જાયછે, તે પણ એક જાતનું શોષણજ છે. આ શોષણ પાંદડાને રસ્તે થાયછે. પાંદડાંપર સૂર્યના પ્રકાશ પડે કે તેમાંના પિંડમાં રસાયનિક ફેરફાર ચાલુ થાયછે. અને કાર્બોનિક એસિડ વાયુનું પૃથક્કરણ થઈને તેમાંના કાર્બોન (કોયલો) વનસ્પતિમાં રહેછે. કાર્બોનિક એસિડમાંથી છૂટા પડેલા એમ્મોનિસજન હવામાં પાછા જાયછે. વનસ્પતિમાં રહેલો કાર્બોન પાણીની અંદરના હૈદ્રોજન અને એમ્મોનિસજનની જોડે રસાયનિક સંયોગ કરીને સ્ટાર્ચ થઈ જાયછે, એ અગાડી કહી ગયા.

૨૬. નિષ્કાસન—વનસ્પતિના જે ભાગપર સૂર્યપ્રકાશ અથવા તડકો પડે છે, તે ભાગમાં વનસ્પતિશોણિત આવું કે, તેની અંદરનું ઘણું પાણી બાષ્પભવન થઈને ઉડી જાય છે. આપણી આમડીની જે પાંદડાંની અંદર ઝીણું ઝીણું કાણું હોય છે. જે વનસ્પતિ પાંદડાં હોતાં નથી, તેની બાહ્યવક્ષમાં ઝીણું કાણું હોય છે. આ કાણાંને રસ્તે પાણી બાષ્પભવન થઈને ઉડી જાય છે. આ કાણાંને વાતરંધ્ર કહીએ. આવાં કાણાં ઘણુંકરીને પાંદડાંની નીચલી બાજુએ ઘણાંજ હોય છે. સપ્તરજન નામનું ધન ધાય છે, તેના છોડના એક પાંદડામાં આવાં કાણાં એક લાખથી પણ વધારે હોય છે. આટલું બધું પાણી બાષ્પભવનને રસ્તે જતું હોવાથી વનસ્પતિ ખરા સખત ઉનાળામાં પણ થંડી રહે છે. બાષ્પભવનની ક્રિયા એટલી ઝડપથી ચાલે છે કે એક સરજ-મુખીના છોડમાંથી ૨૪ કલાકમાં શેરેક પાણી ઉડી જાય છે. એટલાજ વખતમાં એકાદ મોટા વડ અથવા પિંપળાના ઝાડમાંથી ૧૦ અથવા ૨૦ ગાગર પાણી બાષ્પભવન થઈને ઉડી જતું હશે!

૨૭. ફોટોસિસ—વનસ્પતિની અંદર જે વાયુ અગર રસ જાય છે, તેમાંથી વનસ્પતિ બને છે. પાંદડાંમાં કાર્બોનિક એસિડ જાય છે, અને મૂળમાંથી પાણી ઉંચે ચઢે છે, તે બંને સૂર્યના પ્રકાશની અસરથી એકઠાં થાય છે, અને તેમાંનો ઓક્સિજન છૂટો પડીને હવામાં જાય છે. આ ક્રિયાને ફોટોસિસ કહે છે. વનસ્પતિમાં રહેલા કાર્બોનનો જે સ્ટાર્ચ પેદા થાય છે, તે અંધારામાં પિંડશોણિતમાં પીગળી જઈને એક પિંડમાંથી બીજામાં થઈને આખી વનસ્પતિમાં ફરી વળે છે. વનસ્પતિ જે જગ્યાએ વધતી હોય, અથવા જ્યાં તેમાંથી ફળુગા ફૂટતા હોય, ત્યાં આ સ્ટાર્ચ વધારે ખપી જાય છે. જે પિંડરવ્યમાંથી નવા પિંડની છાલ બને છે, તે બનવામાં પણ સ્ટાર્ચ કામે લાગે છે. વળી સ્ટાર્ચ ધનરૂપે ખીયામાં પણ રહેલા હોય છે. ત્યાં આગળ તે ખીયામાં થનારા નવા અંકુરને ઉગતી વખતે ઉપયોગી થઈ પડે છે. સ્ટાર્ચ બદલાઈને પિંડરવ્ય થાય છે, એટલુંજ નહિ પણ સજીવકણની

મદદથી સ્ટાર્ચના તેલ અથવા ચરખી જેવા ચિકટા પદાર્થો, તેમજ ખાંડ જેવા પદાર્થો બનેછે.

આ સ્ટાર્ચ નામનો પદાર્થ વળી થડના ઘટકાવયવને રસ્તે પીગળેલી હાલતમાં નીચે ઉતરેછે, ત્યારે તેનો નવસાર વગેરે ને-ટ્રોજન અને આમોનિયાના ખાર જેવા ખીજ પદાર્થોસાથે સંયોગ થાયછે. આ નેટ્રોજનવાળા પદાર્થોમાંથી સજીવકણની મદદવડે નેટ્રોજન છૂટા પડેછે. જે પદાર્થોનો સ્ટાર્ચ બન્યોછે, તે પદાર્થોના મળવાથી ચિકટપદાર્થ બનેછે.

સજીવકણનું પોષણ થવામાં આ ચિકટપદાર્થની ખાસ જરૂર છે. આ ઉપરથી એક ઘણી ઉપયોગી વાત યાદ રાખવાની તે એ કે વનસ્પતિનો રંગ લીલા થવાનો આધાર સૂર્યના પ્રકાશ ઉપર છે; જે ભાગ લીલા હોયછે તેમાં સ્ટાર્ચ બનેછે, સ્ટાર્ચમાંથી ચિકટપદાર્થ બનેછે, અને ચિકટપદાર્થવડે સજીવકણનું પોષણ થાયછે. વનસ્પતિના જીવનને સારૂ સૂર્યપ્રકાશની ખાસ જરૂર કેમ છે તે આ ઉપરથી સમજશે. સૂર્યપ્રકાશ વિના ઉપર લખેલી બધી ક્રિયા થતી નથી, અને આખરે સજીવકણનું પોષણ થતું નથી, અને તેથીજ વનસ્પતિને અંધારામાં રાખીએ તો તે સૂકાવા માંડેછે.

૨૮. પ્રાણીઓની પેઠે વનસ્પતિ પણ ઓક્સિજન વગર જીવી શકતી નથી. તેના વગર પ્રાણી તેમજ વનસ્પતિમાંહેના સજીવકણ નિર્માલ્ય થઈ જાયછે. સઘળા જીવવાન પદાર્થોના (પ્રાણી અથવા વનસ્પતિ) સજીવકણને જો પોષણ મળે નહિ, તો તેઓ ખવાઈ જાયછે, અથવા સમૂળગા મરી જાયછે. પોષણક્રિયામાં અસનક્રિયા એટલે આસોચ્છ્વાસનો પણ સમાવેશ થાયછે. એ ક્રિયાને લીધે વનસ્પતિમાંથી વધારાનો કાર્બોન આસવાટે લીધેલી હવાની અંદરના ઓક્સિજનની જોડે રસાયનિક સંયોગ કરી, કાર્બોનિક એસિડ વાયુ બનીને બહાર નીકળેછે.

૨૯. વનસ્પતિના પોષણને સારૂ ખનિજ પદાર્થની તેમજ ખારની જરૂર છે. આજ કારણને લીધે એકની એક જમીનમાં એકનું એક ધાન્ય દર વર્ષે સારૂ થતું નથી. જમીનની અંદરના

આર શોષાઈને ધાન્યમાં જાયછે, અને અમુક તરેહના ધાન્યમાં અમુક તરેહના આર જોઈએ છીએ. હવે તેની તે જમીન ખીજે વર્ષે તેના તે ધાન્યનેમાટે તેટલીજ લાયક રહે નહિ, એ ખુલ્લું છે. જો તેનો તે પાક ખીજે વર્ષે કરવો હોય તો તેમાં જે જે આર તેમાં ઉગેલા ધાન્યમાં જવાથી જમીનમાં એમાંથી થઈ ગયા હોય, તે તે આરવાળાં આતરે નાંખવાં જોઈએ. જે જગાની વનસ્પતિ અને ધાન્ય લોકો કાપી લેતા નથી, અથવા જ્યાં ઝાડ અને ખીજી વનસ્પતિ સ્વકાઈને ત્યાંની ત્યાં પડી રહેછે, તે જગામાંથી આર ઇત્યાદિ એમાંથી થતા નથી; કેમકે વનસ્પતિના કોહવાણુ અગર ખવાવાથી તેની અંદરના આર પાછા જમીનમાં ને જમીનમાં મળે-છે, અને તેથી ત્યાં આતર નાંખવાની જરૂર રહેતી નથી.

૩૦. ઉપર પાણી, વાયુ, આર ઇત્યાદિ વનસ્પતિના જે ઓરા-કની વાત કહી તે બધા નિરવયવ અથવા નિરિંદ્રિય પદાર્થ છે. ઘણા કાળ સુધી બધા એમજ માનતા કે બિલાડીના ટોપ અને ખીજી વનસ્પતિમાંથી પોષણ મેળવનાર પેરેસાઈટીસ સિવાય ખીજી બધી વનસ્પતિનું સેંદ્રિય અથવા સકરણુ પદાર્થ વડે પોષણ થતુંજ નથી. સેંદ્રિય પદાર્થ જો તદ્દન કોહી જાય અને તેનું પૃથક્કરણ થઈને તેમાંથી નિરિંદ્રિય પદાર્થ છૂટા પડે, તે વગર વનસ્પતિ તેમનું શોષણ કરી રાક્ષીજ નથી. પરંતુ હાલ એમ શાબ્દિત થયું છે કે કેટલીક વનસ્પતિનું પોષણ કાચું માંસ, કીડા અને ખીજાં પ્રાણીજ અને ઉદ્ભિજ પદાર્થ વડે ઠીક થાયછે. એવી વનસ્પતિને એવો ઓરાક પચાવવા જોગ ખાસ સાધનો હોયછે. એક જાતની પીળા કૂલની શેવાળ થાયછે, તેના ઉપર જે કીડા બેસે તેનું પૃથ-ક્કરણ થઈને વનસ્પતિની સાથે મળી જાયછે. માખી ખાનાઈ એક ઝાડ થાયછે તે તો બધાને ખબર હશે. એનાં પાંદડાં ઉપર એક જાતનો ચીકણો રસ હોયછે, તેથી તેના ઉપર જો માખી વગેરે બેસે તો તુરત ચોંટી જાયછે. પછી તરતજ પાંદડાં ખીડાઈ જાયછે, અને બિચારી માખીના ચૂરે ચૂરા થઈ જઈને બધો રસ શોષાઈ જાયછે. એક જાતનું ઝાડ થાયછે તે માણસને અગર મોટાં પ્રાણીને ખાઈ જાયછે ! ઉપર ગણાવેલી આંબો ઓરાક

લેનારી સઘળી વનસ્પતિમાં જ્યાં અગાડી ઓરાક મૂકવાથી પચ્ચી જાય એવી પાચકત્વવા ઉપર કાચું માંસ કે કાંઈ એવો પદાર્થ મૂકી-એ તો તેમાંથી તુરત એક જાતનો રસ નીકળેછે. એ રસમાં એવો ગુણુ છે કે માંસ વગેરે તેમાં પીગળી જાય. એ પ્રમાણુ પીગળ્યા પછી તે શોષાઈ જાયછે, અને તેથી એવી વનસ્પતિનું ષોષણ થાયછે.

૩૧. કાંઈપણ અકસ્માત ન અને તો વનસ્પતિનું મોત બે રીતે થાયછે.

(૧) વનસ્પતિનાં સઘળાં જીવનગાંધનોનું કામ પૂરું થયા પછી તેઓ સ્વાભાવિક રીતે ક્ષીણ થઈને મરી જાયછે. અથવા-

(૨) તેમને પ્રાણીઓ ઓરાક તરીકે ખાઈ જાયછે.

વનસ્પતિ જ્યારે સ્વાભાવિક રીતે મરી જાયછે, ત્યારે જે જે પદાર્થની તે અનેલી હોયછે, તેમાં રસાયનિક ફેરફાર થઈને તેઓ કોહવા માંડેછે. તેનું પૃથક્કરણ થઈને તેના દરેક ભાગ પાણી, વાયુ, જમીન ઇત્યાદિ જ્યાંનાત્યાં મળી જાયછે. જે વનસ્પતિ પ્રાણીઓના ઓરાક થઈ પડેછે, તેમના ઉપર પ્રાણીના શરીરમાં ગયા પછી જૂદી જૂદી જાતની રસાયનિક ક્રિયાઓ થઈને તેમાંથી જૂદી જૂદી જાતના પદાર્થ બનેછે. નૈદ્રોજનવાળા પદાર્થ બનેછે, તે પ્રાણીઓનાં માંસની જોડે મળી જાયછે, અને માંસ વધેછે. કાર્બોનવાળા પદાર્થ બનેછે તે પ્રાણીના શરીરની અંદરની ચરખી જોડે મળી જાયછે. ખારવાળા પદાર્થ હાડકાંમાં મળી જાયછે. પ્રાણીઓનાં જીવતર અને આરોગ્યસાર નૈદ્રોજનવાળા, કાર્બોનવાળા, અને ખારવાળા પદાર્થની ખાસ જરૂર છે.

પ્રાણીઓ કેવળ નિરિંદ્રિય પદાર્થમાંથી આવા* પદાર્થ બનાવી શકતાં નથી. ખાર, પાણી, વાયુ ઇત્યાદિ નિરિંદ્રિય પદાર્થ વન-

* પ્રાણીઓના જીવનને સારૂ જે નૈદ્રોજન, કાર્બોન, અને ખારવાળા પદાર્થ જરૂરના છે તે બહુધા ઓક્સિજન, હૈડ્રોજન, નૈદ્રોજન અને કાર્બોનના બનેલા હોયછે. માણસને એ ત્રણ વાયુ અને કાર્બોન (કાચલો અથવા મેશ) જોઈએ તેટલા આપ્યા હોય તોપણ બિચારો મરી જાય!!

સ્પતિમાં જઘને તેમાંથી ઉપર જણાવેલા સંદ્રિય પદાર્થ અને, અને
એ પદાર્થ પ્રાણીઓનાં શરીરમાં જઘને તેમનું પાષણ થાય એ
કેવી ગોઠવણ !!

પાઠ ૬.

ખીમાંથી વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ.

અંકુરોદ્ભવ એટલે ફળુગો ફૂટવો.

૩૨. વનસ્પતિનો અભ્યાસ કરવો હોય તો પહેલાં ખીયાંથી શરૂ
કર્યો હોય તો ઠીક. કારણ કે ખીનું પાષણ થકને તેમાંથી ફળુગો કેવી
રીતે ફૂટે છે તે જોવું સહેલું પડે છે. અને જે વખતે વન-
સ્પતિ નાની હોય તે વખતે તેની સંપૂર્ણ માહિતી મેળવી લીધી
હોય, તો માઠી વનસ્પતિ સંબંધી અભ્યાસ કરવો સુગમ પડે છે.

૩૩. જે આપણે થોડા વઠાણા, રાઈ અને ઘઉંના દાણા લઈને
કોરી માઠી ઉપર વેરીએ તો જ્યાં સુધી માઠી અને દાણા કોરા
હોય ત્યાંસુધી તેને ફૂટ થતી નથી. હવે જે એ દાણા પલાળીને
જ્યાં આગળ પાણી ઠરીને બરફ થઈ જાય એટલી ઠંડકવાળી
જગ્યાએ મૂકીએ તોપણ તે ફૂટશે નહિ. તેમજ જે એ ભીના
દાણાને એવા વાસણમાં મૂકીએ કે જેમાં હવા બિલકુલ જઈ
શકે નહિ તોપણ એ દાણાને ફળુગો ફૂટશે નહિ. પણ જે
એજ દાણાને ગરમી અને હવાવાળી જગ્યાએ મૂકીને ભીનારા ને
ભીનારાવાળા રાખીએ તો તેમાંથી ફળુગો ફૂટી નીકળે છે. પછી
તે તડકામાં મૂકીએ, અથવા છાંયડામાં મૂકીએ તેનું કાંઈ
નહિ. આ પ્રમાણે ખીયાંમાંથી ફળુગો ફૂટે છે, તેને અંકુરોદ્ભવ
કહે છે.

૩૪. ઉપર કહેલા પ્રયોગ ઉપરથી જણાય છે કે જીવવાળાં ખીયાં-
માંથી ફળુગો ફૂટવાસાર પાણી, હવા, અને *બરફમાં હોય છે
તેનાથી ઘણી વધારે ગરમીની જરૂર છે.

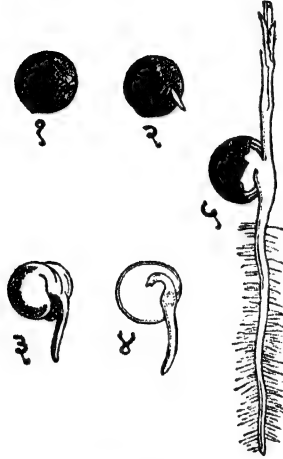
* બરફમાં ગરમી હોય છે, એ વાત અનુભવાને અનુભવ જોવી

આ પ્રમાણે ખીયાંમાંથી ફૂલુગો ફૂટવાસાર ને ને બાબતની જરૂર છે તે તે બાબતની જરૂર વનસ્પતિ બ્યાંસુધી જીવતી હોય- છે ત્યાં સુધી પણ હોયછે. વનસ્પતિ સારી રીતે વધે અને આ- રોગ્ય રહે તેટલામાટે તેને ગરમી, હવા, અને ભીનાશ, એટલી બાબતની જરૂર છે. વનસ્પતિ ઘણી સારી રીતે વધે, માટે એને સ્વર્વના 'કારાની પણ જરૂર છે. પરંતુ હાલ તરત તે આપણે અંકુર સંધીજ વિચાર કરવાનો છે.

૩૫. આ એ અંકુર ફૂટવા સંબંધી પ્રયોગ કરી જોયા, પણ એકં- દર રી જૂ જૂદીજાતના ખીમાંથી અંકુરની ઉત્પત્તિ કેવી રીતે થાયછે તે તપાસવું જોઈએ. સઘળાં ખીમાં ઘણુંકરીને એ જાતના પદાર્થ હોયછે. એક તે મુએલો ભાગ હોયછે. ખીની બહારની બાજુ અગર છાલ એ આવો મુએલો ભાગ છે. ખીની અંદર જીવવાળો ભાગ છે. આ જીવવાળો ભાગ તે વનસ્પતિના ગર્ભનું, એટલે તેમાંથી પેદા થનાર નવી વનસ્પતિનું બરોબર પરિપક્વ ન થયેલું, પૂર્વરૂપ જ હોયછે. ને પ્રમાણે સ્ત્રીઆના ગર્ભની અંદરનાં બાળકમાં જીવ હોયછે, તેમજ આ વનસ્પતિના ગર્ભમાં પણ જીવ હોયછે. ને પ્રમાણે ગર્ભની અંદરનાં છેકરાં અને માનો જીવ એક નથી, તેજ પ્રમાણે ને વનસ્પતિ ઉપરનું એ ખી હોય તે વનસ્પતિનો અને ખીની અંદરના ગર્ભનો જીવ પણ એક નથી. ખીજું છેાડું અગર છાલ એ મુએલો ભાગ છે. કોઈકોઈ વખતે આ છાલમાં એક જાતનો ઘોળો અને ચીકણો પદાર્થ હોયછે. એને ઇન્ડ્રેજમાં એલ્યુમન કહેછે, અને એ પણ મુએલોજ પદાર્થ છે. એ પદાર્થ માંહેલી બાજુએ ગર્ભ- ના પોષણને સારૂ કામ લાગેછે. વટાણા અને રાઈમાં આ પદાર્થ હોતો નથી, પણ ઘઉંમાં હોયછે.

લાગશે. ઉષ્ણતામાપક યંત્રમાં બરફની ગરમી ૦° છે. પરંતુ ૦°થી પણ ઓછી ગરમી આપી શકાય છે.-૫°, -૧૦° એમ ઘણી ગરમી ઘટાડી શકાય.

૩૬. ખીયાંને ને ફૂલોગો ફૂટે છે તેના અનેક ભાગ હોયછે અને દરેક ભાગ જૂદું જૂદું કામ બજાવેછે.



આં ૧૦.

વડાણાનો અકુશોદ્ભવ. ૧. વડાણાનું બી એટલે વડાણાનો ઢાણો. ૨. મૂળપૂર્વરૂપ ઢાણમાંથી બહાર નીકળેછે. ૩. લાંબા મૂળવાળો છોડપૂર્વરૂપ સહિત વડાણો. ૪. વડાણાનું એક દળ નીકળી ગયેલો સગળે વડાણો. ૫. મૂળ અને છોડ વધીને મહોટાં થયેલો તેનો તે વડાણો. આકૃતિમાં કદ કુદરતના કરતાં બેવડું મોટું છે.

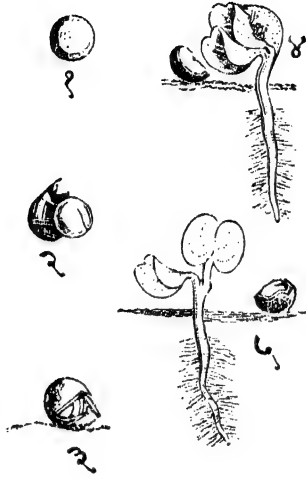
આં ૧૦ મીમાં વડાણાનું ચિત્ર આપ્યું છે. વડાણાને બે જાડા જાડા ભાગ અથવા દળ હોયછે. આપણે એને દાળ કહીએ છીએ. એ દાળ એક ખીજની સાથે સાથે હોયછે અને માત્ર ઢોરણ અગાડી એક જગ્યાએ જોડાયેલી હોયછે. જોડાવાની જગ્યાપાસે એક ઝીણી ગોળ સળી જેવું હોયછે. એ સળી જોડાવાની જગ્યાએ અને બે દાળની વચ્ચે ચોંટેલી હોયછે. એ સળી એક છેડે લગાર જાડી અને ખીજે છેડે અણિવાળી હોયછે. વડાણાને જ્યારે અંકુર ફૂટેછે, ત્યારે પેલા અણિવાળો છેડો લાંબો વધીને નીચલી તરફ જમીનમાં જાયછે, અને તેમાંથી છોડનું મૂળપૂર્વરૂપ બનેછે. તેમાંથી પછી સળીનો જાડો છેડો વધીને ઉપલી બાજુ તરફ વધી જમીનની બહાર નીકળેછે, અને

એનું થડ પૂર્વરૂપ બને છે. એમાંથી પછી થડ થાય છે, એ થડ ઉપર ઝીણાં ભિંગડાં જેવું હોય છે. એમાંથી પાંદડાં બને છે. ખીયાંની અંદરની સળીના ક્રિયા ભાગનું મૂળ બને છે, અને ક્રિયા ભાગનું થડ બને છે, એ સમજવા સારૂ કુણ્ડિગો કૂટે કે તરત જોઈએ તો તેની આકૃતિ પરથી જણાય છે. તેમજ મૂળ હોય છે એ નીચલી તરફ જાય છે, અને થડ ઉપલી તરફ જાય છે એથી પણ સહેલથી જણાય છે.

૩૭. મૂળ અને થડનાં પૂર્વરૂપ બનતાં સુધી તો વટાણા અને રાઈના કુણ્ડિગાની વધવાની રીત એકસરખીજ હોય છે. પરંતુ ત્યાર પછીની બન્નેની વધવાની રીત તદ્દન જુદી જુદીજ હોય છે.

વટાણાની દાળ કાંઈ ઉગતી નથી. પણ તેમાંથી ઉત્પન્ન થયેલાં મૂળ અને થડને દાળની અંદરથી પોષકરસ મળે છે. આ રસ જે જગાયેથી દાળો જોડાયેલી હોય છે ત્યાં અગાડીથી કુણ્ડિગામાં જાય છે; દાળની અંદરના પોષણ કરે એવા પદાર્થ પૂરા થયા કે દાળ સીમડાઈને સ્ક્રાઈ જાય છે, અથવા વખતે કોહોઈ જાય છે. આ ઉપરથી સમજશે કે વટાણા ઇત્યાદિ જે પદાર્થ આપણે ખાઈએ છીએ તેજ પદાર્થ વડે અંકુર એટલે નાના છોડવાનું પણ પોષણ થાય છે. વટાણાની દાળમાં હેલા પિંડમાં જે સ્ટાર્ચ, તેલવાળા પદાર્થ, અગર ચિકટ પદાર્થ હોય છે, તે સઘળા અંકુરમાં જાય છે. આ પ્રમાણે વટાણાના મૂળ અને થડના પૂર્વરૂપનું પોષણ વટાણાની દાળમાંથીજ થાય છે.

રાઈની રીત વળો જુદીજ છે. રાઈના દાણામાંથી નીકળેલું મૂળનું પૂર્વરૂપ નીચે જમીનમાં જાય છે અને રાઈની દાળ થડની સાથે જમીનમાંથી બહાર નીકળે છે અને પાંદડાંની પેઠે છૂટા થઈને સ્વર્ણના પ્રકારને લીધે લીલા રંગની થાય છે. મોટાં ઝાડનાં પાંદડાં જેમ ઝાડને માટે ખોરાક રોપે છે તેમ દાળમાંથી બનેલાં આ પાંદડાં પણ નવા અંકુરને સારૂ ખોરાકનું એકીકરણ કરે છે.



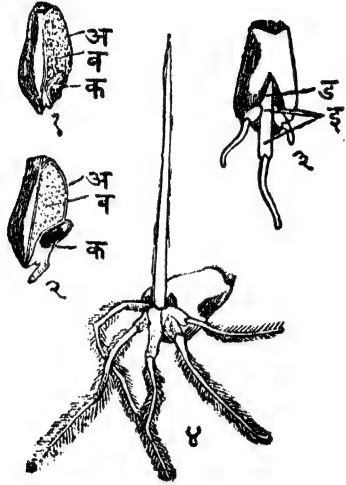
આં ૧૧.

રાશનો અંકુરોદ્ભવ. ૧ રાશ. ૨. આચ્છાદનમાંથી છૂટા થયેલો અંકુરગર્ભ. ૩ મળનું પૂર્વરૂપ ધુસીને બહાર નીકળતી વખતની રાશ. ૪ આચ્છાદન નીકળી ગયા પછી રળ અને મૂળ કેવાં દેખાયછે તે. ૫ કુમળો છોડ. આકૃતિમાં કદ કુદરતી કદના કરતાં બમણું વધાર્યું છે.

૩૮. ધઉંના છોડનું (આં ૧૨) પૂર્વરૂપ ચ્મેટલે શણુગો, ધઉંની છાલ, અને ચ્મેની અંદરના ઘોળા લોટ જેવા પદાર્થની વચ્ચે હોય છે. ચ્મે ઘોળા પદાર્થને ચ્મેલ્યુમન કહેછે, ચ્મે પેહેલાં કહી ગયા છીએ. ધઉંનો ફણુગો ફૂટ્યો ચ્મેટલે ચ્મેના મૂળ અને થડના પૂર્વરૂપને ચ્મે ઘોળા પદાર્થમાંથી પોષણ મળેછે. પોષણ મળવાની આ રીતમાં ફેર છે.

વટાણાનો શણુગો પોતે જે જગાએ દાળને જોડાયો હોયછે, ત્યાં અગાડી પોષણ ચૂસી લેછે. પણ ધઉંનો ફણુગો અને ઘોળા પદાર્થ ચ્મે કાંઈ વટાણાની પેઠે જોડાયેલા નથી. ખીની અંદર ચ્મેક ખીજની જોડે જોડે હોવાથી ધઉંના ફણુગાને ઘોળા પદાર્થમાંથી પોષણ મળેછે. ધઉંના લોટની આપણે રોટલી ખાઈએ છીએ, તેજ પ્રમાણે ધઉંનો નાનો છોડ ચ્મેટલે ફણુગો પણ ઘોળા લોટ ઉપરજી ગુજરાન કરેછે. વટાણા, વાલ, ધઉં વગેરે

ધાન્યમાંથી જે ભાગ આપણે ખાઈએ છીએ, તે તેમના નાના રોપા પણ ખાયછે. ઘઉંના મૂળનું પૂર્વરૂપ વધારે લાંબું થતું નથી, પણ તેમાંથી કીણાં કીણાં મૂળીઆં ફૂટેછે, અને તેને પણ વળી નાનાં નાનાં મૂળીઆં નીકળેછે. વટાણા અને રાઈના મૂળનું પૂર્વરૂપ વધારે લાંબું થાયછે.



આ. ૧૨.

ધર્મિનો અંકુરોદ્ભવ. ૧. ધર્મિનો ઉભો છેદ અને તેઉપર રૂખાનારા ભાગ. અ છેડું, વ એન્ડ્યુમન, ક અંકુર ગર્ભ. ૨ એજ કૂટ થતા ઘણો વધારે પરિપક્વ થયેલો. ૩ ધર્મિના ઉગતા ઘણાનો પાછળથી રૂખાવ. તેમાં ડ થડપૂર્વરૂપ હ અત્તરવાળાં મૂળીઆં. ૪. કૂટ થતા ઘણાના તેજ વધારે મોટા થયેલા ભાગ. આદૃતિમાં બધાનું આકારમાન બેઠકું કહ્યું છે.

૩૯. આપ્રમાણે વટાણા અગર રાઈ, અને ઘઉં એમની દાળ. મૂળ અને ફણગો કૂટવાની રીતમાં ઘણો તફાવત છે. એથી કરીને વિદ્યાની રીત સપુષ્પ એટલે કૂલવાળી વનસ્પતિના બે મુખ્ય વર્ગ પાડ્યાછે (૧) એકદળ વનસ્પતિ (એક દાળ વાળી) અને (૨) દ્વિદળ. જે વનસ્પતિના ખીમાં બેદાળ હોતી નથી તેને એકદળ કહેછે. જેમકે ઘઉં, ચોખા, જવ ઇત્યાદિ. અને જે વનસ્પતિના ખીયાંમાં બે દાળ હોયછે તેને દ્વિદળ કહેછે, જેમકે વાલ,

વટાણા, રાઈ, ઇત્યાદિ. આ બે વર્ગની વનસ્પતિમાં બીજો પણ તફાવત હોયછે, તે અગાડી કહીશું.

પાઠ ૭.

મૂળ.

૪૦. મૂળના પૂર્વરૂપમાંથી એક અથવા વધારે મૂળ પેદા થાય-છે. મૂળવેડે વનસ્પતિ જમીનને વળગી રહેછે. મૂળને રસ્તે તે જમીનમાંથી પોષણ શોષી લેછે. તેમજ કોઈ કોઈ વખત શિઆળામાં મૂળમાં પોષકરસ જમી રહેછે. આ રસ આવતી વસંતરૂપમાં ઝાડને વધતી વખતે ધોરાક તરીકે ખપ લાગેછે.

૪૧. વનસ્પતિનાં થડ ઉંચે જમીનની બહાર આવેછે, અને મૂળ નીચે જમીનની અંદર વધેછે. આ ઉપરથી થડ કયું અને મૂળ કયું, એ ઓળખવામાં અડચણ પડતી નથી. મૂળ સદા જમીનમાં અંધારામાંજ હોયછે. તેને ફળુગા કૂટતા નથી; કૂટે છે તો ક્વચિતજ અપવાદ તરીકે. તેમની રચના અને વધવાની રીત થડના કરતાં જુદા પ્રકારની હોયછે, વળી મૂળનો રંગ હમેશા ઘોળોજ હોયછે.

૪૨. મૂળના પૂર્વરૂપમાંથી એક લાંબું મૂળ નીકળેછે, તેને સીધું મૂળ કહેછે. સીધા મૂળને ચોતરફથી ફાંટા ફાંટા હોયછે. તેને મૂળતંતુ એટલે તાંતણા જેવાં મૂળ કહેછે. કેટલીક વખત મુખ્ય મૂળ અને તે ઉપરનાં મૂળતંતુ એકસરખાં હોયછે. આમ હોયછે ત્યારે મુખ્ય મૂળ કયું, તે ઓળખાતું નથી. આવી વખતે આ સંધનાં મૂળને મૂળપુંજ કહેછે. મૂળના ફાંટા ઘણું કરીને એવા ઝીણા હોય-છે કે તે કેવા છે તે સમજવું અઘરું પડે. પણ કમળનું મૂળ લાંબને જોયું હોય તો ઠીક પડેછે. કમળના મૂળની ટોચ અરધી કાપીને જો સૂક્ષ્મદર્શક ચંચમાં જોઈ હોય તો તે ટોચની આજુબાજુ નરમ અને ચપટા પિંડનું અસ્તર દેખાય છે. આ અસ્તરમાં જડા જડા અને ઘટ્ટ પિંડનો જથ્થો જણાય છે. આ જથ્થામાંથી મૂળ વધેછે.

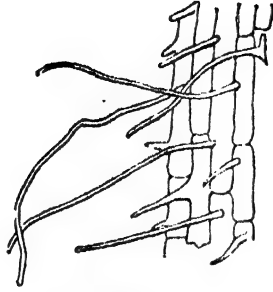


આ૦ ૧૩.

ભોંયકંટના મૂળની ટાપનો ઉભો છે. આકારમાન પુષ્કળ વપાયું છે.

૪૩. મૂળ પુંજના શંઠા આપણે જેમ જમીનમાં લાકડી ઘોંચી-
એ છીએ, તે પ્રમાણે ખોડો પાડીને અંદર જતા નથી. પણ
ભોંયમાં ફાંટો પડી હોય છે, તેમાં લાંબા લાંબા વધે છે. મૂળતંતુ
જેમ જેમ લાંબા વધે છે તેમ તેમ તેના છેડા ઉપરનું અસ્તર
કહોઈને જતું રહે છે. એવું બને છે ત્યારે નવું અસ્તર છેડાની
પાસેના ભાગમાંથી વધે છે, અને સડી ગએલા અસ્તરની જગાએ
આવે છે. આ પ્રમાણે કમળ અથવા પોયણું અથવા શિંગોડીનાં
મૂળ માટીમાં અને પાણીમાં વધ્યાંજ જાય છે.

આડ અને છોડવાનાં સીધાં મૂળ અને મૂળતંતુ જેમ જેમ
વધે છે, તેમ તેમ જડાં થાય છે. સીધા મૂળનું લાકડું તો મોટું
અને જડું થઈને જમીનમાં ધુસે છે. આ મૂળનું જોર એટલું તો
હોય છે કે એકાદ પિંપળા અથવા વડનું આડ પથરાની ભીંતમાં
ઉગવા દીધું હોય તો, એના મૂળને લીધે ભીંતમાં મોટા મોટા
પથરા ઉખડીને નીચે પડે છે. મૂળ વધતું વધતું છાંયંધ ઠાંકા
અથવા ભોંયરાની પાસે જાય તો તેને પણ ફાડી નાંખે. ઉણુ-
કટિબંધમાં તો મૂળના અંદર ધુસવાથી ઘણી ઘણી ઈમારતોનો
નાશ થાય છે. એટલો નાશ તો અખિ, તોફાન અને વર્ષાદથી
પણ થતો નથી. ઝીણાં વાળ જેવાં મૂળીઆં વધી વધીને એવાં
તો જોરાવર થાય છે કે એમના જેટલું નુકસાન ખીજ કોઈપણ
કારણથી થતું નથી.



આકૃતિ ૧૪.

મૂળ ઉપરના ફાંટા. ૩૬ ઘણું વધારું છે.

૪૪. જે ભાગ અગાડીથી મૂળ વધે છે ત્યાંથી કાંઈ પોષણ કરનાર રસ શોષાતો નથી; પણ સીધા મૂળ ઉપર જે ઝીણા ફાંટા હોયછે, તે વડે વનસ્પતિ પોતાનો ખોરાક શોષી લેછે. આ ફાંટા મૂળતંતુ અને મૂળ ઉપરની આછત્વઆના પિંડ લાંબા વધવાથી બનેલા હોયછે. મૂળ નાનાં હોય કે મોટાં હોય તોપણ તેના ઉપર આ ફાંટા વધે છે. વટાણા અને રાઈનાં મૂળ પહેલવહેલાં ઘણાં નાનાં હોયછે, તે વખતે પણ તેના ઉપર આવા ફાંટા નજરે પડેછે.

૪૫. સાધારણ રીતે તો મૂળના બે પ્રકાર જણાયછે.

(૧) માત્ર પોષકરસ શોષનારાં, અને

(૨) વનસ્પતિનું પોષણ ખીજે વર્ષે થાય તે સાર ખોરાક ભરી રાખનારાં.

પેહેલા પ્રકારમાં.

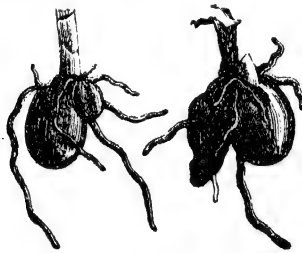
(અ) તાંદળજાતી ભાજી વગેરે દરવર્ષે વધનારી વનસ્પતિના મૂળપુંજ.

(બ) પુષ્કળ ફાંટા ફાંટાવાળાં અને વરસોનાં વરસ ટકનારાં દાભ ઇત્યાદિ ઘાસનાં મૂળીઆં અને,

(ક) જે ઝાડ અગર છોડવાનાં મૂળ લાકડા જેવાં બનીને વરસોનાં વરસ ટકેછે તેમનો સમાવેશ થાયછે. જેમકે આંબા, આંબલી, શીંગણી ઇં. ઇં.

ખીજ પ્રકારમાં.

- (અ) ગર ઝેરલે માવાવાળાં અને ગોળ દડા જેવાં અને શંકુ આકારનાં મૂળ જેમકે ગાજર, મૂળા, ભોંયકોળું, સુરણ, નોલકોલ વગેરે. આવાં મૂળને પહેલા બાર મહિનામાં પાંદડાં પૂટે છે, અને ખીજ વરસમાં પાંદડાં, પૂલ અને ફળ આવે છે. ત્યારબાદ આ મૂળ અને બધા છેડ મરી જાય છે. આવાં મૂળને છેડે અને બાજુએ ઉપર બહુજી ઝીણા તંતુ હોય છે. આ તંતુ-એ વડે તેમનું પોષણ થાય છે.
- (બ) ગરવાળી જાડી થયેલી શાખા, અને ગાંઠો જેવાં મૂળ. જેમકે બાવાઆદમનોસાયદોરો, ભોંયચંપો, અને બટાટા.
- (ક) માવાદાર બેજ ગાંઠો હોય તેવાં, જેમકે સાલ-મમીસરી. સાલમમીસરીના મૂળનું વર્ણન આસ નીચે કરવું જોઈએ.



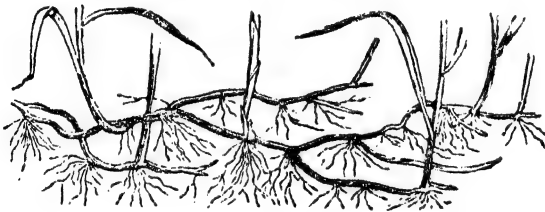
આ. ૧૯.

સાલમમીસરીના મૂળની ગાંઠો અને તેમની ઉપરના ફાંદા.

૪૬. સાલમમીસરીના ઝાડના મૂળમાં બે માવાદાર ગાંઠો હોય છે. એમાંની એક મોટી અને એક નાની હોય છે. થડની નીચલી બાજુએ મૂળના જાડા જાડા અને આડા ફાંદા હોય છે, એની નીચે ઉપર કહેલી બન્ને ગાંઠો વળગેલી હોય છે. આ ઝાડને પૂલ આવવાનો વખત થયો કે મોટી ગાંઠમાંથી પૂલનું થડ પૂટી નીકળે છે. નાની ગાંઠ મોટી ગાંઠને મોઢાઅગાડી વળગેલી હોય છે. જ્યારે બી આવવાનો વખત થાય છે ત્યારે મોટી ગાંઠ ચીમડાઈને સ્ક્રાઈ જાય છે અને નાની ગાંઠ ભરાઈને મોટી થાય છે, અને તેના

માંઅગાડી ખીજ પીલા પૂટેછે. આટલું થયાપછી પહેલું ઝાડ મરી જાયછે. ખીજ વરસેનાની ગાંઠ ઉપર ઉગેલા પીલામાંથી નવું થડ તૈયાર થાયછે. આ પ્રમાણે સાલમમીસરીનું ઝાડ દરવર્ષે પોતાની જગ્યા થોડી થોડી બદલીને જૂદે જૂદે ઠેકાણે ઉગેછે. આરેલિઆ એટમાં ફેટલીક જાતનાં સાલમનાં ઝાડ છે, તેમની ગાંઠોની વચ્ચે હાથ હાથ લાંબા ફાંટા હોયછે. તેથી કરીને એકજ ઝાડની ગાંઠમાંથી ઉગેલાં ઝાડ દરવર્ષે એક ખીજથી ઘણું છેડે ઉગેછે. થોડાં વરસમાં તે જમીનમાંને જમીનમાં એ ગાંઠો ઘણું દૂર જતી રહેછે.

૪૭. અંતરિક્ષ મૂળ એટલે વડવાઈ—ફેટલાંક ઝાડને થડ અને ડાળીઓમાંથી મૂળ પૂટીને અધર લટકે છે. આવાં મૂળને વડવાઈ કહેછે. આવાં મૂળને લીધે એવાં ઝાડની કલમ કરવી બહુ ઠીક પડેછે. આવાં મૂળ એકદળ અને દ્વિદળ બન્ને જાતની વનસ્પતિમાં માલમ પડેછે. ઉ૦—કેતકી, ધ્રી (એકદળ), અને વડ, પીંપળા, પિપર, શુલવેલ, વગેરે.



આં ૧૬.

ધ્રીનાં મૂળ અને લાંબાં થતાં થડ.

પાઠ ૮.

થડ.

૪૮. વનસ્પતિના થડનું પૂર્વરૂપ લાંબું વધે એટલે એને થડ કહેછે (કલમ ૩૫—૩૬). પાંદડાં, પીલા અને ફૂલને થડનો આધાર હોયછે. મૂળવડે શોષાયલું પાણી થડમાં થઇને ઉપર ચઢેછે. તેમજ સ્થાવર અને એવા ખીજ પદાર્થ, થડને રસ્તેજ બધી વનસ્પતિમાં પસરે છે.

૪૬. વનસ્પતિનાં થડ ધણું કરીને (૧) જમીનની બહાર નીકળીને અજવાળામાં રહેછે, પણ કદી કદી થડ (૨) જમીનમાંને જમીનમાં વધેછે, અને તેની ડાળીઓ પણ આડી આડી ફેલાયછે. હળદર, ઇત્યાદિ ઝાડનાં થડ આવાં હોયછે. લોકો બૂલથી તેમને મૂળ માને છે, પણ તેમ નથી. મૂળમાં ને થડમાં ફેર હોય છે. થડને તો પાંદડાં, અંકુર, અને ફૂલ આવેછે, પણ મૂળને તેમાંનું કશુંએ હોતું નથી.

૫૦. થડના આકાર બે તરેહના હોયછે. તાડ, અબ્જુરી, નાળિયેરી, સોપારી વગેરેનાં થડ તદ્દન સીધાં હોયછે. કોઈકોઈ ઝાડનાં થડ વાંકાંવાંકાં અને ડાળીઓ વાળાં હોય છે. થડમાં ગાંઠો હોયછે. જે ભાગ અગાડી પાંદડાં ઉગેછે તેને ગાંઠ કહેછે અને થડના અથવા ડાળીના બે ગાંઠની વચ્ચેના ભાગને કાતળી કહે છે. કેટલીક વનસ્પતિમાં ગાંઠો અગાડીના ભાગ ઉપસેલા હોયછે. ધાસ અને વાંસ વગેરે કેટલીક વનસ્પતિમાં ગાંઠ અગાડીના ભાગ નક્કર અને કાતળીના ભાગ ધણુંકરીને પેલા હોયછે.

૫૧. સાધારણ રીતે સીધાં અથવા સરળ થડ સિવાય, થડની ખીજ જાતો નીચે લખવા પ્રમાણે હોયછે. વિઠાનારી થડ—ધણાં વેજાનાં થડ ખીજ ઝાડનાં થડને અગર પાસેના જડ પદાર્થને વિઠલાયછે. કેટલાક વેજા ડાખા હાથ તરફનો અને કેટલાક વેજા જમણા હાથ તરફનો વળ લેછે. પણ ધણું કરીને એકજ જાતનો વેજા બન્ને હાથ તરફ વળતો હોય એમ હોતું નથી. આવાં લાંબાં જનારાં થડની ટોચમાં ધડિઆળના કાંટાની પેઠે સઘળી દિશામાં ફરવાનો ગુણ હોયછે તેથી તે ગમે તે દિશા તરફ જાયછે. જે વનસ્પતિનાં થડ લાંબાં છતાં સીધાં ઉભાં રહી રહેછે તેની ટોચમાં પણ આવોજ સઘળી દિશા તરફ ફરવાનો જાતિ ગુણ હોયછે પણ તે એટલો તો થોડો હોયછે કે, આપણા કળવામાં આવતો નથી. પરંતુ વેજા વગેરે ખીજ પદાર્થને વિઠાનારી વનસ્પતિમાં આવો ગુણ વધારે હોવાથી સહેજ જણાઈ આવેછે. આવાં થડ તે જેમ જેમ લાંબાં થાયછે તેમ તેમ વધારે વધારે મોટા ધેરાવામાં ફેરે છે. અને કોઈ પણ આધાર કેટેકા જેવું મળી ગયું કે થડની ટોચ લાંબી થઈને તેને વિઠાય છે. આવાં થડને જો કોઈ આધાર મળે

નહિ તો તે લાંબી થાયછે એટલે નિર્જીવ થઈને ભોંયપર પડેછે.

પર. જમીનની અંદર વધનારાં થડ ત્રણ તરૈહનાં હોયછે.

(અ) ગાંઠ જેવું ગોળ થડ—આ જાતનું થડ ધણું ટુંકું હોઈને ધણું કરીને જમીનની અંદર થાયછે, અને એના ઉપર ધણાં પાંદડાં વિંટાઈ ગયેલાં હોયછે. ડુંગળી એ આવા પ્રકારનું થડ છે. એમાં પાંદડાં એક ખીજા ઉપર વિંટાયેલાં હોયછે. કોખીપર પણ પાંદડાં આમજ વિંટાયેલાં હોયછે, પરંતુ કોખીનાં પાંદડાં જમીન બહાર હોયછે.

(બ) વજના જેવું ભોંયની અંદરનેઅંદર લાંબું વધનારું—આવાં થડની નીચલી બાજુએ વાળ જેવા મૂળ-તંતુ ફૂટેછે અને તેવડે એનું પોષણ થાયછે. એની ઉપલી બાજુએ ટિશીએ અને પાંદડાં ફૂટેછે. આડુ, હળદર એ આવી જાતનાં થડ છે.

(ક) ઘણીવાર જમીનની નીચેનાં થડની જોડે ખીજા ગાંઠો થાયછે. ઉદાહરણ લસણ. આ ગાંઠો કેટલીક બાબ-તમાં અંકુર અગર પીલાના જેવીજ હોયછે. એનું વિશેષ વર્ણન અગાડી અંકુરવિષે વર્ણન કરીશું ત્યારે કહીશું.

૫૩. સપુષ્પ એટલે ફૂલવાળી વનસ્પતિના થડમાં સ્વદ્વંદ્ર અવયવની ગોઠવણ એ પ્રકારની હોયછે. દ્વિદળ વનસ્પતિની ગોઠવણ જૂદી તરૈહની હોયછે અને એકદળ વનસ્પતિની તરૈહ પણ જૂદી હોયછે. વિદ્યાર્થીએને આ જૂદી જૂદી તરૈહ કેવી હોયછે, એ બરાબર એાજખતાં આવડે તેને સારૂ બંને જાતના દાખલા લઈને સમજાવવાની જરૂર છે. સ્વદ્વંદ્ર અવયવની જૂદી જૂદી રચનાવાળાં ત્રણ જાતનાં થડનું વર્ણન નીચે કરીએ છીએ, એઉપરથી બરાબર સમજણ પડશે. ૧. અળશીનું થડ, ૨. લોંબુડીનું થડ, અને ૩. નેતરનું થડ. આ અથવા આવીજ જાતનાં ખીજાં થડ જેવાથી જૂદી જૂદી તરૈહની રચનાનો ખ્યાલ તરત આવશે.

૫૪. અજશીનું ઝાડ દ્વિદળ વનસ્પતિની જાતનું છે. તેનું થડ પોચું, પાણી ભરેલું અને સીધું ઉભું રહી શકે એવું હોય છે. એને પુષ્કળ કાતળી હોય છે (કલમ ૫૦). આખા થડ ઉપર પાંદડાં હોય છે અને ડાળીઓની ટોચ ઉપરજ ફૂલ આવે છે.

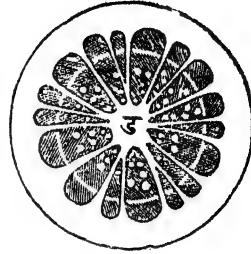
અજશીના થડને આડું કાપીને તેને સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાં મૂકીને જોયું હોય તો તેની અંદર પિંડઘટિત અવયવનો ગોળ દાંડો હોય એવું જણાય છે, અને એ દાંડાની અંદર ફાયરની પેઠે ઉભી બેસાડેલી તંતુમય વાહક જુડીનું ગોળ કુંડાળું હોય એવું જણાય છે. આ જુડીઓની વચ્ચે વચ્ચે પણ પિંડઘટિત અવયવ હોય છે. વચ્ચે વચ્ચે જે પિંડઘટિત અવયવ હોય છે, તેને ગાબો (અરના ગરના જેવા પોચા ભાગ) કહે છે; અને જુડીઓના પરિઘની આજુબાજુના અવયવની પાડીના ભાગને બહિસ્તવક અથવા બહારની છાલ કહે છે. તંતુમય વાહક જુડીઓની અંદર જે પિંડઘટિત રસ હોય છે તેમાંથી રૂપાના જેવા અળકતા દોરા દોરા બનીને લાકડું બને છે. તંતુમય વાહક જુડીઓમાંથી થોડી આંતરવક એટલે અંતરછાલ અને થોડું લાકડું બને છે. આ તંતુમય વાહક જુડીઓમાં કાષ્ટતંતુ, વાહકતંતુ અને વળે એવા તંતુ એકઠા મળેલા હોય છે, તેમાં વાહકતંતુ મળેલી તરફ એટલે થડના વચલા ભાગની બાજુએ હોય છે, અને વળે એવા તંતુ બહારની તરફ એટલે બહિસ્તવક અથવા બહારની છાલની બાજુએ હોય છે. ઉપર કહેલી વાહક જુડીઓ જે અવયવોની બનેલી હોય છે તેમાંના વળે એવા તંતુઓમાંથી અંતર છાલ બને છે, અને કાષ્ટતંતુ અને વાહકતંતુમાંથી લાકડું તૈયાર થાય છે. આ પ્રમાણે બહિસ્તવક (બહારની છાલ), અંતર છાલ, લાકડું, ગાબો અને ગાબોમાંથી નીકળીને પરિઘ તરફ જનારા લાકડાના રૂપેરી દોરા, એ બધું બને છે.

લીંબુડીની એક વર્ષની ડાળી લઈને તેને આડો છેદ મૂકીએ તો તેમાં પણ સૂક્ષ્મઅવયવની ગોઠવણુ અજશીના ઝાડના જેવી જ જણારી. અજશીનું ઝાડ એક વર્ષ જ જીવે છે. પણ લીંબુડી દરવર્ષ વધારે જાડી થતી જાય છે.



આં ૧૭.

દ્વિતી આડની અંદરની વાહકજીનો આડો છે. લ ધાલ. ક કેમ્બિયમ અથવા મધ્યયર. અ કાષ્ટ. બ લાકડાની અંદરની વાહિની.



આં ૧૮.

દ્વિતી વનસ્પતિના થડનો આડો છે. મધ્ય બિંદુથી ધાલતરફ જતાં આવા થડમાં છ તરે-હના ભાગ આવેછે.

૧. (ક) ગાળો.
૨. કાષ્ટ અને વાહિનીઓ.
૩. વળે એવા તંતુ.
૪. પિંડધટિત અવયવનો થર.
૫. ધાત્રના પિંડ અને
૬. પિંડધટિત અવયવનાં ૩ પેરી ફિરંધો.

૫૫. લીંબુડીની ડાળ દરવર્ષે જડી થતી જાયછે એનું કારણ એ છે કે એક વર્ષમાં જેટલું લાકડું તૈયાર થાયછે તે લાકડું અને વળેએવા તંતુ (અંતર ધાલ) એ બન્નેની વચ્ચેમાં નવા પદાર્થ ઉત્પન્ન થાયછે. એ નવા પદાર્થમાં પહેલાં તે માત્ર નરમ અને કોમળ પિંડધટિત અવયવ હોયછે. એમાસાની શરૂઆતમાં આ પદાર્થ વળેએવા તંતુ અને લાકડું એ બેની વચ્ચેમાં એક સીકણા પદાર્થનો થર હોયછે તેમાં તૈયાર થાયછે. આડનાં પાંદડાં પ્રકુલિત થઈને તેના ઉપર ગરમી અને પ્રકાશ પડેછે. એટલે આ નવા પદાર્થમાંથી જૂની ધાલની અંદરની બાજુએ નવા વળેએવા તંતુનું પાતળું પડ પેદા થાયછે, અને તેજ વખતે જૂના લાકડાની બહારની એટલે ધાલ તરફની બાજુએ નવા લાકડાનો થર બંધાયછે. નવા બનેલા એ લાકડાના થરમાં વાહક તંતુઓ પણ હોયછે.

૫૬. વળે એવા અવયવની બહારની બાજુએ નવા પિંડ-ધટિત અવયવનો થર કેવી રીતે જામેછે, એ સંબંધી વિશેષ

ખારીકીથી વર્ણન હમણાં કરતા નથી. ઉપર જે કહ્યું છે તેટલા ઉપરથી દ્વિદળ વનસ્પતિનાં થડ અને ડાળીઓ કેવી રીતે વધેછે, એ સંબંધી જરૂર જોગી માહિતી મળશે. દરવર્ષે લાકડાની બહારની બાજુએ અને છાલની અંદરની બાજુએ નવા પદાર્થ ઉત્પન્ન થાયછે અને તેથી ઝાડ વધેછે. આ પ્રમાણે વધવાની રીતને બાહ્યવૃદ્ધિ કહેછે, કેમકે લાકડાની બહારની બાજુ ઉપર નવા લાકડાના થરનો વધારો થઈને થડ જાડું થતું જાયછે. સંઘળી દ્વિદળ વનસ્પતિમાં આ પ્રમાણે વધારો થાયછે. જેમાં આમ બહારથી વધારો થાયછે એવી વનસ્પતિને બહિર્વર્ધિષ્યુ કહેછે. દ્વિદળ અને બહિર્વર્ધિષ્યુ એ જ શબ્દ એકજ અર્થમાં વપરાયછે (કલમ ૩૯, ૫૩).

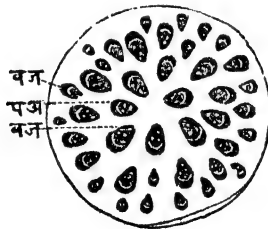
૫૭. બહિર્વર્ધિષ્યુ અગર દ્વિદળ વનસ્પતિનું થડ એક વર્ષથી વધારે જૂનું હોય તો તેમાં નીચે લખ્યા પ્રમાણે ગોઠવાયલા ભાગ હોયછે. (જુઓ આકૃતિ ૧૮ મી)

- (૧) થડની વચ્ચે વચ્ચે ગાભો (બર જેવો ધોચો પદાર્થ) હોયછે.
- (૨) તેની બાજુબાજુ લાકડાનો થર હોયછે, અને તે થરમાં થોડા વાહકતંતુ હોયછે. લાકડાના થરનો જૂનામાં જૂનો ભાગ ગાભાની પાસે હોયછે.
- (૩) લાકડાની બહાર વળેએવા તંતુ હોયછે તેનો જૂનામાં જૂનો ભાગ બાહ્યત્વકની બાજુએ હોયછે.
- (૪) તેની બહાર પિંડધટિત અવયવનો થર હોયછે તે પૈકી તદ્દન જૂનો થર છેક બહાર હોયછે.
- (૫) છાલના પિંડ અને પિંડધટિત અવયવના કિરણના જેવા લીંટા હોયછે. અગાડી જે રૂપાના રંગના દોરા-વિષેકહી ગયા તે આ લીંટા. એ લીંટા ગાભાથી તે પરિઘસુધી કિરણની પેઠે ફેલાયલા હોયછે અને તેમનેલીધે લાકડાના થરના શાયર જેવા ભાગ જણાયછે.

૫૮. વચ્ચે ગાભો ઝાડ એક વરસનું થાય ત્યાં સુધીજ વધેછે. ત્યાર પછી ગમે તેટલી મુદત વનસ્પતિ જીવે પણ ગાભો તો તેવ-

ડોને તેવડોજ રહેછે. પરંતુ બહારની છાલ માંહેલી તરફથી વધેછે. બહારની બાજુ જેમ જેમ જૂની થાય તેમ તેમ તે દિવસો દિવસ કહણ થતી જાયછે; અને તેમાં ચીરા પડેછે, તેના કેટલોક ભાગ બચ્ચ જેવો થઈને ખરી પડેછે. આ વાત જામફળી અગર બચ્ચનું ઝાડ જોવાથી સહેજ સમજશે.

૫૯. શેરડી અથવા નેતર એવાં એકદળ ઝાડનાં થડ અને ડાળીઓની રચના ઉપર કહી ગયા તેના કરતાં તદ્દન જુદીજ હોયછે. એવાં થડમાં આડો છેદ કરીએ તો પિંડ-ઘટિત અવયવનો ઉભો નળો હોય એવું જણાયછે. એ એની વચ્ચે વચ્ચે તંતુમય વાહક ઝુડીઓ દેખાયછે. પણ દ્વિદળ ઝાડમાં હોયછે તેમ તંતુમય વાહક ઝુડીઓ વાંટી જેવી ગોળ ગોડવાયલી નથી હોતી. તેમજ તેના સમકેન્દ્ર ગોળ પણ નથી હોતા. એ ઝુડીઓ પિંડઘટિત અવયવમાં ગમે તેમ ભરેલી હોયછે. થડના પરિઘ પાસે તેઓ વધારે પાસે પાસે અને ઘટ્ટ હોયછે. લીંબુ અને અળશી વગેરે દ્વિદળ વનસ્પતિના થડમાં પહેલા વર્ષમાં હોયછે, તેવીજ બહારની બાજુએ વળે એવા તંતુની અને અંદરની બાજુએ કાઠ તંતુની બનેલી હોયછે. પણ આ ઝુડીઓ વળે એવા તંતુ અથવા તો કાઠતંતુ વધીને મોટી થતી નથી.



આ° ૧૯.

એકદળઝાડના થડના આડો છેદ. વજ. તંતુમય વાહક ઝુડિયો. પઝ. પિંડઘટિત અવયવ.

૬૦. એકદળ ઝાડમાં તંતુમય વાહક ઝુડીઓ દરેક પાંદડાના નીચલા ભાગથી શરૂ થઈને નીચે ગયેલી માલમ પડેછે. પહેલી થડના ગાભા તરફ વળીને પછી થોડે થોડે બહારના પરિઘ

તરફ આવેલી હોયછે. આમ હોવાના સખ્યથી, એકદળ ઝાડને છાલ સમૂળગીજ નથી હોતી. પણ કદી કદી વાહક ઝુડીઓની બાહારની બાજુએ પિંડધટિત અવયવના થર હોયછે તે ઉપે-ડીને છૂટા પાડી શકાય છે અને એ છાલ જેવાં હોયછે.

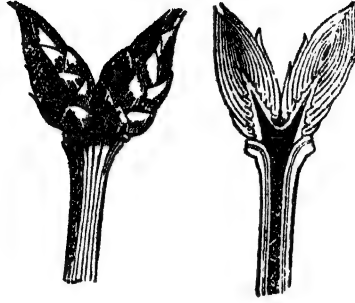
ડૂંગનઝાડ અને એક જાતનો વેણો જેને મરાઠીમાં ઘણસકાંડે કરીને કહેછે, તેની બહારની છાલનો થર છૂટા પાડી શકાયછે અને તે બહારની છાલ જેવોજ દેખાયછે. આ ઝાડોમાં દ્વિદળ ઝાડની પેઠે કોઈ કોઈ ઝુડીઓનાં સમકેંદ્ર કુંડાળાં બન્યાં હોયછે. પરંતુ સાધારણ નિયમ એવો હોયછે કે દ્વિદળ ઝાડની પેઠે એક દળ ઝાડમાં વાહક ઝુડીઓ વધીને જોડી થતી નથી. અને એથીજ એ ઝુડીઓને નિયમિત આકૃતિની ઝુડીઓ કહેછે.

૬૧. એકદળ ઝાડમાં ઝુડીઓના ગોઠવણ ઉપર વર્ણવ્યા પ્રમાણે હોયછે. અને એવી ગોઠવણ ઉપરથીજ એકદળ ઝાડ એમજ ખાઈ આવેછે.

પાઠ ૯.

ફણગો અને ડાળીઓ.

૬૨. ચોમાસામાં થડ અથવા ડાળીઓની ટોચ ઉપર અથવા જે ડેકાણે પાંદડાંનાં દિંટાં અથવા પાંદડાંવાળી નાની ડાળીઓ થડને જોડાયેલી હોયછે તે ડેકાણે ફણગો ઉત્પન્ન થાયછે. વ-સંતત્ક્રમ આવતાં સુધી આ ફણગો અદૃશ્ય રહેછે. ફણગામાં પણ થડની પેઠેજ લાકડું, ગાભો અને છાલ હોયછે. ફણગાનું લાકડું થડના લાકડા સાથે, ગાભો ગાભાની સાથે, અને છાલ છાલની સાથે જોડાયેલી હોયછે. એવી રીતે ફણગો થડની જોડે જોડાયેલો હોયછે અને તેથી એનો અને થડનો જીવ એકજ હોયછે. થંડક અને શરદીથી ફણગાને ઈજા ન થાય માટે તેના ઉપર ભીંગડાં ભીંગડાં જેવું અસ્તર હોયછે. એ દરેક ભીંગડાં ઉપર ચુંદર, રૂવાંટી અથવા કાંટાનું પડ હોયછે.



આં ૨૦.

આં ૨૧.

પાંદડાનો ફલગા.

પાંદડાના ફલગાનો ઉભો છેદ.

કેટલીક વનસ્પતિ થડ અથવા ડાળીની બાજુએએ આડા ફલુગા ફૂટીને વધે છે. કેટલીક વનસ્પતિ થડ અને ડાળીના જોડાણમાં ફલુગા ફૂટવાથી વધે છે. (ઉદાહરણ આંબો, ફલુસ ઇન્ડીયન).

૬૩. ફલુગાની કાતળી વધીને તેની પાંદડાંવાળો નાની ડાળી બને છે. એના ઉપર કદી કદી ફૂલ, પાંદડાં આવે છે, અને કદી કદી પાંદડાં અને ફૂલ બને આવે છે. કેટલીક વનસ્પતિના ફલુગા નીચે ભોંયપર ખરી પડે છે. ત્યાં તેમને મૂળ ફૂટે છે અને તેનો જૂદો છેડ તૈયાર થાય છે. ઉદાહરણ—જંગલી અન્નાસ, વિલાયતી ધાયપાત. ટોચ ઉપરના ફલુગાને ફૂલ આવ્યાં કે એની ઉપરની વાધ પૂરી થઈ. પછી ઉપરની તરફ ન વધતાં બાજુપર આડા ફલુગા ફૂટે છે અને તેની ડાળીઓ બને છે. કેવેડા, તુળશી વગેરે ઝાડમાં એમ બને છે. તેથી એવાં ઝાડને આડી તેડી ડાળીઓ બહુ હોય છે. જે ઝાડમાંથી સાંઠે લાકડું ઉત્પન્ન થતું નથી, તેને અનેક ડાળીઓ ફૂટે છે અને ઉનાળાના તાપથી અથવા શિઆળાની કડકડતી ટહાડથી તેઓ બગી જાય છે. વળી થડની નીચલી બાજુએથી નવા ફલુગા ફૂટીને તેમાંથી અનેક ડાળીઓ તૈયાર થાય છે. આ પ્રમાણે દરવર્ષે ધણાં ઝાડના નવા અંકુરો વધવામાં, અને કેટલાકની ડાળીઓ વધવામાં ખસેલ પડે છે.

૧૪. કોઈ કોઈ વેળા વનસ્પતિના ફુલુગા લાંબા વધીને તેની ડાળીઓ થવાને બદલે તેઓ કૂલીને જડ થાય છે. એ નાની નાની કૂલેલી ગોઠો જેવા થઈ જાય છે. બટાટાના છોડમાં આ પ્રમાણે બને છે. બટાટાના છોડ બારીકીથી તપાસી જોવાથી એમ જણાશે કે તેનું થડ ભોંયમાં હોય છે, અને તેને તંતુમય મૂળીઓ હોય છે. આ મૂળીઓમાં નાની નાની ગોળ ગોળ ગોઠો (બટાટા) હોય છે. બટાટાને આંખો એટલે જે જગ્યાએથી પાંદડાં ફૂટે છે તે હોય છે. સુરણ અને રતાળુની આંખુબાંખુએ જે ગોઠો હોય છે તે પણ ફલુગા ફૂટવાનાં ઠેકાણાં જ હોય છે.

૧૫. ભીંતપર ચઢનારા વેલાઓના તાંતણા પણ એક તરે-હની ડાળીઓ જ હોય છે. આ તાંતણા લાંબા થાય છે અને તેમની ટોચોએ સીકણી થેલી જેવું હોય છે, તે ભીંતને ચોંટી રહે છે, અને એને આધારે વેલા ભીંતપર ચઢે છે. દ્રાક્ષના વેલાના તંતુ પણ આવી ડાળીઓ જ હોય છે. એ તાંતણા વાંકા વાંકા વળ આપેને જે કાંઈ પકડવા જેવું મળી આવ્યું, કે વિઠલાનારાં થડની પેઠે તેની આંખુબાંખુ વિટાઈ જાય છે.

ખીલી, ખોર વગેરે ઝાડના કાંટા પણ સખત અને ટુંકી રહી ગયેલી ડાળીઓ જ છે. પરંતુ કેટલાંક ઝાડના કાંટા તે ડાળીઓ નથી, જેમકે ગુલાબ, નિવડુંગ (એ કાંટાવિષે અગાડી ૧૩૮ (૬) કલમમાં વર્ણન કર્યું છે).

૧૬. વસંતઋતુની શરૂઆતમાં વગડામાં જઈને ઝાડની નવી પૂટતી ડાળીઓને ધ્યાન દેઈને તપાસીએ તો, તે સંબંધી પૂ-ષ્કળ સમત્કાર જણાય. આંખા, આંખલી, વડ, પિપળા વગેરે ઝાડ ઉપર ગોળ ગોળ ફલુગા આવેલા હોય છે, અને પુષ્કળ ડાળીઓ આમતેમ વાંકી ચુંકી ફેલાયેલી હોય છે. એકલી આ બાબત જોઈએ તો સમત્કાર ભરેલી જણાય છે. સર વગેરેની ડાળીઓ સીધી ને સુંદર દેખાય છે, અને તેમના ઉપર અખુના પાના જેવા ફલુગા પૂટ્યા હોય છે. ચંપા વગેરે ઝાડઉપર જાડી જાડી નાની ડાળી અને ગોળ ગોળ ફલુગા ફૂટી નીકળ્યા હોય છે. સર, સમિ વગેરે ઝાડની શાખાઓ,

ડાળીઓ, નાની ડાળીઓ વગેરેને લીધે આકાશની ઓડા જાણે મઝાનો ચક્ર બાંધી દીધા હોય નહિ, એવું જણાય છે ! આવી સુંદર રચના નાના ફલુગામાંથી મોટી ડાળીઓ થાય છે તેના જૂદા જૂદા આકાર અને જૂદી જૂદી રચના એને લીધે થાય છે. વનસ્પતિશાસ્ત્ર જાણનારાને તેમજ સૃષ્ટિસૌંદર્ય જ્ઞેનારાને આવા ચમત્કાર જોવાથી આનંદ થાય છે. વગર પાંદડાંની ડાળીઓ આણીને તેને સફેદ ધોળેલી ભીતે ખીટી ઉપર ટાંચી હોય તો શિક્ષકોના અવલોકનમાં પણ કોઈ દિવસ ન આવેલા ચમત્કાર નજરે પડે છે.

પાઠ ૧૦.

પાંદડાં.

૧૭. પિંડધૃતિ અવયવ છાલની સળંગને સળંગ વિસ્તાર પામીને તેનાં પાંદડાં બને છે. તેઓમાં તંતુમય વાહક અવયવની જુડીઓ પસરેલી હોય છે. વનસ્પતિ પર સૂર્યનો પ્રકાશ અને ગરમી પડે છે. પાંદડાં પહોળાં અને ફેલાયલાં હોવાને હેતુ એ છે કે તેમના વડે ઉપર કહેલા પ્રકાશ અને ગરમી જેમ અને તેમ વધારે શોષાય, અને તેનો ઉપયોગ ઠીક થાય. ગરમી અને પ્રકાશ વનસ્પતિ પુષ્કળ શોષે એટલે તેવડે વનસ્પતિની અંદરના રસ સારી રીતે પરિપક્વ થઈને વનસ્પતિની જોડે એકરૂપ થાય છે. વળી પાંદડાં વિસ્તારવાળાં હોવાથી ઘણી સપાટી ઉપર પ્રકાશ પડે છે અને તેથી વનસ્પતિમાંથી બાષ્પબલન વધારે થાય છે. આને લીધે વનસ્પતિ થંડી રહે છે. વળી વનસ્પતિ પાંદડાં વડે હવામાંથી કાર્બોનિક એસિડ ગ્લાસ નામનો વાયુ ચૂસે છે. આથી હવા ચોખ્ખી થાય છે.

૧૮. પાંદડાંના ઘાટ ઘણી તરેહના હોય છે. અમુક જાતની વનસ્પતિનાં પાંદડાં અમુક આકારનાં જ હોય છે. તેથી દરેક વનસ્પતિનાં પાંદડાંનો ઘાટ જુદો જ હોય છે. વિદ્યાર્થીઓએ કેટલીક સાધારણ વનસ્પતિનાં પાંદડાંના ઘાટ સંબંધી નીચે લખેલી મુખ્ય મુખ્ય બાબતો યાદ રાખવી.

- (અ) પાંદડાંના ઠકાઉપણા સંબંધી-કેટલાંક પાંદડાં દરવર્ષે ખરી પડેછે. કેટલાંક વર્ષે અથવા વધારે મુદત સુધી ઠકેછે.
- (બ) પાંદડાંની ઉગવાની સ્થિતિ અમરે જગા-કેટલાંક ઝાડનાં પાંદડાંનાં અંક ખીજની સામસામે જોડાં ઉગેછે. ઉદાહરણ તુળશી, દિકામાલી, મોગરૈ ઇ. કેટલાંક ઝાડનાં પાંદડાં સામસામે ન હોતાં અંકની નીચે અંક, અંક ઉલટી મુલટી આજીવન, અમરે વ્યુત્ક્રમ હોયછે. ઉદાહરણ-સીતાફળી, જમરખી, રામફળી, આસોપાલવ. કેટલાંકનાં પાંદડાં ડાળીની આસપાસ ગોળ ચક્રના ધાટમાં પાસે પાસે ઉગેછે. ઉદાહરણ-પંધાધાસ, કરૈણી. વળી કેટલાંક ઝાડને પાંદડાંનાં ઝુમખાં ઝુમખાં હોયછે. ઉદાહરણ દેવદાર.
- (ક) પાંદડાંની જોડાવાની રીત— કેટલાંક પાંદડાં થડની સાથે દિઠાવડે જોડાયલાં હોયછે. જેમકે લીંબુડી, નાગરવેલ. કેટલાંક અંકને અંક દિઠા વગર થડની સાથે જોડાયલાં હોયછે. ઉદાહરણ-અન્નાસ, કળલાવી, ધાયપાત. કેટલીક વનસ્પતિનાં પાંદડાંના હેઠલા ભાગમાં પરનાજ જેવું અસ્તર હોયછે. આ અસ્તર પ્રથમ થડને વળગેલું હોયછે. ઉદાહરણ—અળવી, કેળ, અકલખહેર, ઇ. કેટલાંક પાંદડાંનાં દિઠાં તેમના હેઠલા ભાગને વળગ્યાં હોયછે. ઉદાહરણ—આંબો, લીંબુડી. વળી કેટલાંકનાં દિઠાં પાંદડાંની વચ્ચે વળગ્યાં હોયછે. જેમકે કમળ, પોઈસર.
- (ડ) પાંદડાંના વિભાગ—કેટલાંક પાંદડાં જૂદાં જૂદાં છે. ઉદાહરણ—વડ, આંબો, સીતાફળ, લીંબુ વગેરે. કેટલાંકનાં પાંદડાં સંયુક્ત અમરે અથવા વધારે નાનાં નાનાં પાંદડાં અંકમાં થયેલાં હોયછે. ઉદાહરણ—વટાણા, યુલાખ, આંબલી, આવળ, સાગરગોટા.

(દ) કેટલાંક પાંદડાંની કોરણુ સાફ ખાંચા ખાંચવા ગરની હોયછે, ઉદાહરણ—વડ, નાગવેલ, પીંપર, વગેરે. કેટલાંકની કોરણુ કરવતના જેવી હોયછે, અને તેના ઉપર દાંતા ઉપરની તરફ વળેલા હોયછે, ઉદાહરણ—લીમડો, યુલાખ. કેટલાંકના દાંતા ખરોખર સામસામે હોયછે. કેટલાંક પાંદડાંના કાપા પાળીના જેવા વળેલા હોયછે, ઉદાહરણ—અહિરાવાળુ. કેટલાંકનાં પાંદડાં હાથના પંજાજેવાં હોયછે, ઉદાહરણ—એરંડો, ગોરખઆમલી, શેવતી વગેરે. કેટલાંકનાં પાંદડાંના પુષ્કળ નાના ભાગ હોયછે, ઉદાહરણ—વિલાયતી શાક, પાર્સલી.

(ક) કેટલાંક ઝાડમાં પાંદડાંના દિંટાના નીચલા ભાગ અગાડી નાનાં પલ્લવ ઉગેછે. એને વૃતાંકુર કહેછે. કેટલાંક ઝાડનાં વૃતાંકુર ઝાડનાં પાંદડાં ખરી જાયછે તો પણુ રહેછે. ઉદાહરણ—યુલાખ, વટાણા. કેટલાક ઝાડનાં વૃતાંકુર પાંદડાં ખરી જાય તેની પહેલાં ખરી પડેછે, ઉદાહરણ—સફરજન, દેવદાર. કેટલાંક ઝાડપર આવાં વૃતાંકુર મૂળે થતાંજ નથી, ઉદાહરણ—રામફળ, આસોપાલવ.

(ગ) ઉપર કહી ગયા કે કેટલાંક પાંદડાં સંયુક્ત હોયછે. આવાં સંયુક્ત પાંદડાંમાં કેટલીક જાતનાં પાંદડાંના વિભાગ અણીદાર હોઈને આપણી આંગળીઓની પેઠે પસરેલા હોયછે. ઉ. ગોરખઆમલી (રૂખડો). કેટલીક વખતે આ પાંદડાં જોડીબંધ હોયછે. પાંદડાંની જોડાયેલી આવી ઓળો સામસામે અથવા તો એકની નીચે એક એમ ગોઠવાયલી હોયછે (આંબલી, સાગરગોટો). બ્યારે પાંદડાંની જોડીઓ એકની નીચે એક એવી ઓળોમાં ગોઠવાયલી હોયછે, ત્યારે કદી કદી ડાંખળીનેછેડે એક પાંદડું હોયછે (ગાકણી). કદી કદી આંબું પાંદડું નથીએ હોતું (સાગરગોટો).

(જ) આકાર, તેમની રચના, તેમની સપાટી, રંગ, ગંધ, વગેરે સંબંધી, વનસ્પતિના ખીજાં ધણાં ધણાં લક્ષણો હોયછે. પણ વનસ્પતિશાસ્ત્રનું સાચું જ્ઞાન થયા પહેલાં આ બધાં લક્ષણો બરાબર ધ્યાનમાં ઉતરે તેવાં નથી. વિદ્યાર્થીઓને જે લક્ષણો ઉપર વર્ણવેલાં છે તે ઉપરથી પોતાના ગામની અને આજુબાજુના પ્રદેશની વનસ્પતિ બરાબર ઓળખીને તેના વર્ગ પાડતાં આવડવું જોઈએ. વિદ્યાર્થીઓને વનસ્પતિની સપાટી લીસી છે કે ખડખડી છે, અને રૂવાં રૂવાં વાળી છે, કે રૂવાં. રૂવાં વગરની છે, એ પણ ઓળખતાં આવડવું જોઈએ.

૬૯. પાંદડાં એક ઉપર એક એમ ગોઠવાયલાં હોય છે; કિંવા એક ખીજાપર બેવડાયલાં હોયછે; કિંવા ટીશીની પેઠે વિંટલાયલાં હોયછે. પાંદડાંની ગોઠવાવાની રીતને પર્યામિલનપ્રકાર કહેછે. એ પ્રકાર જોઈને ધ્યાનમાં રાખવાથી વિદ્યાર્થીઓને પુષ્કળ મોજ મળેછે. અળવીનાં અને ઘાસનાં પાંદડાં બહાર નીકળ્યા પહેલાં એક એક પર વિંટાયલાં હોયછે. સફરજનના પાંદડાંની જોડા સામસામી એકપર એક એમ ચોંટલી હોયછે. કેવડાનાં પાંદડાં એકપરએક ચોંટલાં હોયછે. અળવી અને કેળનાં પાંદડાં ઉભાં વિંટાની પેઠે વળેલાં હોયછે. કેટલાંક પાંદડાંની કોરણ પાછલની બાજુતરફ વળેલી હોયછે. દ્રાક્ષ વગેરે ઝાડનાં દરેક પાંદડાંની ઘડ વળેલી હોયછે.

૭૦. પાંદડાંમાં મુખ્યત્વે કરીને પિંડધટિત તંતુ હોયછે. થડની અંદરના પિંડધટિત તંતુની સાથે આ પિંડધટિત તંતુ જોડાયેલા હોયછે. વળી પાંદડામાં તંતુમયવાહકશુદીઓ હોયછે. તે પણ થડની તંતુમયવાહકશુદીઓની સાથે જોડાયેલી જ હોયછે. આ પ્રમાણે પાંદડાંના અંતરાવયવો થડના અંતરાવયવો સાથે જોડાયેલા જ હોયછે.

૭૧. પાંદડાને આડું ફાડીએ તેમ નીચે લખ્યા પ્રમાણે તંતુમય અવયવ માલમ પડેછે.

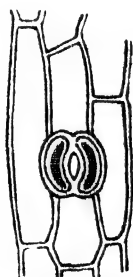
(અ) ઉપરની બાજુની નાજુક છાલ (બહિષ્વક્ર) એના પિંડ ચપટા અને પારદર્શક હોયછે.

(બ) તેની નીચે લીલા પદાર્થના પિંડ ખીચોખીચ ભર્યા હોયછે.

(ક) તેની નીચે છેટે છેટે ભરેલા પિંડના અનેક થર હોયછે. તેમની વચ્ચે વચ્ચે હવાજવા સાર પોલી જગા હોયછે.

(ડ) નીચેની બાજુએ ઉપરના જેવીજ નાજુક છાલ હોયછે. વાહકજીડીઓમાંના વળેએવાં તંતુ પાંદડાંની નીચલી બાજુએ હોયછે, અને વાંકી વાંકી નસો સહિત કાષ્ટતંતુઓ પાંદડાંની ઉપરની બાજુએ હોયછે.

૭૨. બહારની છાલ (બહિષ્વક્ર) ની અંદર અનેક વાતરંધ્ર હોયછે. આવાં દરેક વાતરંધ્રના મોં અગાડી બહારની છાલમાં કાજીની મીજના વાંક સામસામા ગોઠવ્યા હોય તેવા બે પિંડ હોયછે. આ પિંડની વચ્ચે બદામના જેવા આકારનું કાણું હોયછે. ઘણીખરી વનસ્પતિનાં વાતરંધ્ર અંધારા કરતાં અજવાળામાં ઘણાં પહોળાં થાયછે. અને તેથી બાષ્પબવન વધારે થાય છે. (કલમ ૨૭.)



આ૦ ૨૨.

બાહ્યવક્ર અને તેની અંદરનું વાતરંધ્ર.

બહિષ્વક્રના પિંડ પારદર્શક અને લીસા હોયછે. તેમાંથી નીચેના ક્લોરોફીલ ભરેલા પિંડ દેખાયછે, તેને લીધે પાંદડાંપર કાચના જેવો સુંદર ચકચકાટ જણાયછે (કલમ ૧૧).

૭૩. પાંદડાંમાં વાહકજીડીઓની ગોઠવણીને વાહિનીરચના કહે છે. દ્વિદળ અને ટ્રિકલેટ વનસ્પતિમાં વાહિનીરચના જૂદા જૂદા પ્રકારની હોય છે. દ્વિદળ વનસ્પતિમાં એક અથવા વધારે વાહકજીડીઓ પાંદડાંનાં દિંટામાં, અગર જો પાંદડું દિંટા વગરનું હોઈને થડનેજ વળગેલું હોય તો પાંદડાંમાં હોય છે.

એ જીડી છેક પાંદડાંની ટોચ સુધી જાય છે. એને આપણે વચલી નસ કહીએ છીએ. અથવા તે જીડીના ફાંટા ફાંટા થઈને પાંદડાંના દરેક ભાગમાં જાય છે. આવા દરેક ફાંટામાંથી વળી ખીજ ફાંટા નીકળે છે, અને તેઓ આવા ખીજ ફાંટામાંથી નીકળેલા શાંટાની સાથે યુગ્મી થઈને જળ જેવું બની જાય છે. ઘણીપ્રકારી ટ્રિકલેટ વનસ્પતિમાં કદી કદી અનેક વાહકજીડીઓ પાંદડાંમાં લાંબીને લાંબી જાય છે, અને તેની ટોચે એકઠી મળે છે. અથવા કદી કદી એક જીડીનાં પાંદડાંના પાયા અગાડી અનેક ભાગ થાય છે, અને તે પછી પાંદડાંમાં જાય છે, અને એક ઠેકાણે એકઠા થાય છે. ઘણીપ્રકારી ટ્રિકલેટ વનસ્પતિમાં આ મુખ્ય જીડીઓની સાથે આડી જીડીઓ સંધાયેલી હોય છે. ટ્રિકલેટ અને દ્વિદળ વનસ્પતિની વાહિનીરચનાના આ નિયમોને અપવાદ હોય છે. પરંતુ તે અપવાદ થોડા હોય છે, માટે અમુક વનસ્પતિ દ્વિદળ છે કે ટ્રિકલેટ છે તેની તપાસ કરતાં ૩૯,૫૨ અને ૬૦ કલમમાં કહેલી બાબતોની સાથે, વાહિનીરચનાની પણ તપાસ કરવી એ જરૂરનું છે.

૭૪. ઝાડપરથી પાંદડું મરી જઈને પછી છૂટું પડે છે, એ કાંઈ અકસ્માત અને અનિયમિત થતું નથી. તેમ થવાનાં નીચે લખ્યા પ્રમાણે કારણો હોય છે.

- (૧) પેહેલું મુખ્ય કારણ એ છે કે પાંદડાંના પાયા અગાડી અથવા જો દીંટાવાળું પાંદડું હોય તો તેના પાયા અગાડી આડા પિડનો એક થર હિત્ત બન થાય છે. અને પાંદડાંનું કર્તવ્ય થઈ રહ્યું કે આ થર પહેલો મરી જાય છે. તેથી કરીને પાંદડું ઝાડથી છૂટું પડે છે. પાંદડું ભયારે

- છૂટું પડીને ખરી જાયછે, ત્યારે ડાળી અગર થડ ઉપર સાફ ડાઘ પડી રહેછે, તે આ થરને લીધેજ બનેછે.
- (૨) ખીજું કારણ એ છે કે પાંદડાં વસંતઋતુમાં વહેલાં મોટાં થઈને વધી જાયછે. જે ડાળીઓપર તેઓ ઉગ્યાં હોયછે તે ડાળીઓ પણ વધારે જડી થાયછે. આથી કરીને જે ખિંદુ અગાડી તેઓ જોડાયાં હોયછે ત્યાં અગાડીના ઘટક અવયવો ખરી પડવા જેવા બનેછે.
- (૩) ત્રીજું કારણ એ છે કે મૂળને રસ્તે જે પાણી ઝાડમાં જાય છે તેમાં માટી જેવા પદાર્થ પણ જાયછે. આ પદાર્થ છેવટે પાંદડાંમાં જઈને ડરેછે, અને તેથી તેમનાથી પોતાનું કાર્ય કરાતું નથી. આમ થવાથી તેઓ વધારે મરવા જેવાં થાયછે. પાંદડાંમાં માટી હોયછે. એ વાત વસંતઋતુમાં ઉગેલાં અને શરદઋતુમાં ફૂટેલાં પાંદડાં ખાળી જોવાથી માલમ પડેછે. પાંદડાં એકજ ઝાડનાં અને સાધારણ સરખાકદનાં લેવાં. ઉનાળાની અંદરનાં પાંદડાંની રાખ તદ્દન થોડી થશે અને પાનખરનાં પાંદડાંની રાખ લાકડાના ભાગ કરતાં પણ વધારે થશે. એ જાણવાજેવું છે કે ખરી પડેલાં પાંદડાંમાં જે પદાર્થ હોયછે, તે વનસ્પતિને બિલકુલ નકામો થયેલો હોય છે. વનસ્પતિને ઉપયોગી થઈપડે એવા સ્ટાર્ચ, સજીવકણ, પોટાશ, ફોસ્ફોરિક એસિડ, વગેરે ઉપયોગી ખાર ખરી પડવા જેવાં પાંદડાંમાં બિલકુલ રહેતાજ નથી. તેઓ વનસ્પતિના જીવુ રહે તેવા ભાગ જેમકે થડ, ડાળાં, વગેરેમાં જતા રહ્યાં હોયછે.

પાઠ ૧૧ મો.

પુષ્પ-સમુદાય-રચના.

૭૫. વનસ્પતિના થડ ઉપર, અગર ડાળીઓ ઉપર ફૂલ અથવા ફૂલનો જથ્થો ઉગેછે તેવી રચના નિરનિરાળી હોયછે.

૭૬. છેક સાદી પુખ્તરચના જોવી હોય તો *સદાપૂલી જોવી વનસ્પતિ જોની ડાળીની ટોચ પર એકજ ફૂલ થાયછે તે છે. કેટલાંક ઝાડને પાંદડાંના સાંધામાં એકેક ફૂલ થાયછે. જેમકે જાસુસ, ભીંડો, તેરડાનાં ફૂલ વગેરે. જ્યારે એક પુખ્તપાદાર એટલે પાતળી દાંડી ઉપર ઘણાં ફૂલ હોયછે ત્યારે દરેક ફૂલને નાનું સરખું દિંદું હોયછે. તે દિંદાની જોવી રચના, અને ફૂલ ખીલવાનો એટલે ઉઘડવાનો પ્રકાર એ બેને લીધે પુખ્ત-સમુદાય-રચના જૂદા જૂદા પ્રકારની હોયછે. ફૂલ ઉઘડવાની તરેહ પણ જૂદી જૂદી હોયછે.

૭૭. ઝાડ ઉપર અગર ડાળી ઉપર ફૂલ કેવી રીતે અને કેવા અનુક્રમમાં ઉઘડેછે, એ વાત પણ લક્ષ રાખીને જોવા જોવી છે. ચંપાના અને એરંડીના છોડપર જે ફૂલ ડાળીની છેક ટોચ પર હોયછે તે વહેલું ઉઘડેછે, અને પછી જે કળીઓ ઉઘડેલા ફૂલની પાસે હોયછે તે. એ પ્રમાણે પહેલા ઉઘડેલા ફૂલથી જે કળી છેડામાં છેડી હોયછે તે છેક છેલ્લી ઉઘડેછે. શીવતી, ઝેંડુ વગેરે ઝાડનાં ફૂલ ઉપર કહ્યા પ્રમાણે ઉઘડેછે. પરંતુ આ ઝાડોમાં વચલા ફૂલની આજુબાજુના ફૂલનાં દિંદાં ઘણીવાર વચલા દિંદાંના કરતાં મોટાં વધી જાયછે. આ પ્રમાણે જે ઝાડનું વચલું ફૂલ પહેલું ખીલેછે તેની ઉઘડવાની તરેહને કેંદ્રોદ્ભવિત કહેછે, કેમકે વચલું ફૂલ પહેલું ઉઘડીને આજુબાજુનાં પછી ઉઘડેછે. ફૂલ ઉઘડવાની આ રીતને નિયત-પુખ્તવિકાસ પણ કહેછે. કેમકે આવા પુખ્તસમુદાયમાં વચલું ફૂલ ઉઘડ્યું કે પછી તે દાંડી વધતી બંધ પડેછે. તેમજ નવાં ફૂલ પણ આવતાં બંધ પડેછે. મેંદી, તુળશી, સંકાસુર વગેરે. સોગરગોટો, કેળ, ગાજર, વગેરે ઘણાંક ખીજાં ઝાડપર ફૂલ ઉઘડવાનો ક્રમ ઉપર કહ્યા તેનાથી ઉલટો છે. એમાં જે ફૂલ વચલા ફૂલથી છેડામાં છેડે હોયછે તે પહેલું ઉઘડેછે અને પછી પાસે પાસેનાં ઉઘડતાં જાયછે. વચલું ફૂલ સૌથી છેલ્લું ઉઘડેછે. આવી રીતના ફૂલના ઉઘડવાને કેંદ્રસંવર્તી કહેછે અથવા તેને અનિયતવિકાસ પણ કહેછે. જે ફૂલની દાંડી ઉપર

ધણાં ફૂલ ઉગ્યાં હોય તો ખીલવાનો આ તકાવત ખરાબર લક્ષ-
માં આવેછે. ચંપાનો પુષ્પવિકાસ કેંદ્રોદ્ભૂતિ અને શીવતી, ગા-
જર, ચમિનો પુષ્પવિકાસ કેંદ્રસંવર્તી હોયછે. ઠીઝલ કરીને
ચમિક વિલાયતી ઝાડ થાયછે, તેનો પુષ્પવિકાસ વળી વિલક્ષણ
અપવાદ નેવો હોયછે. તેના પુષ્પસમુદાયમાં ટોચ અને છે-
ડાની ખરોબર વચલા ભાગ અગાડીનું ફૂલ પહેલું ઉધડેછે,
અને પછી પાસેનાં ફૂલ ચમિકજ વખતે ઉધડતાં ઉધડતાં નીચલી
તરફ છેડાસુધી અને ઉપલી તરફ ટોચ સુધી જાયછે. આવી
રીતના પુષ્પવિકાસને મિશ્રપુષ્પવિકાસ કહેછે.

૭૮. પુષ્પસમુદાયરચનાની સાધારણ રીત નીચે પ્રમાણે હોયછે.

(અ) ફૂલ દાંડા ઉપર ચોટેલાં હોયછે. જેમકે કેળનાં ફૂલ.
જે દાંડો ફૂલ ખીલ્યા પછી ખરી પડે છે તેને ગળી
પડનાર દાંડો કહેછે. જેમકે મુર, અખરૌડ, વગેરે.

(બ) દાંડા ઉપર થયેલાં ફૂલને જૂદાજૂદા નાના દાંડા હોય-
છે, તો તેને મંજરી અથવા માંજર કહેછે. જેમકે
તુળશી, સાગરગોટા, વનરાજ (આપટો), કંચન વગેરે.

(ક) ગેંદ અગર દોડા-જ્યારે ડાંખળી ઉપર ફૂલ ધણાંજ
પાસે પાસે અને યુચ્છાની પેઠે ઉગેલાં હોયછે, ત્યારે
તેની રચનાને ગેંદ અગર દોડો કહીએ. જેમકે શમીનાં
ફૂલ, સૂર્યફૂલ, લાન્નલુ, કદંબ, બાવળ, ઝેંડુ.

(ડ) જ્યારે પુષ્પાધાર ઉપર સઘળાં ફૂલના દાંડા ચમિકજ
જગાએથી ફૂટીને ચમિક સરખી સાફ સપાટી અને તેમ
લાંબા વધ્યા હોયછે, ત્યારે તેને યુચ્છો કહેછે. જેમકે
મંદાર, રૂ, કોથમીર, ડુંગળી, શેપા વગેરે. કદી કદી ચમિક
પુષ્પાધાર ઉપર ચમિકથી વધારે યુચ્છો હોયછે, ત્યારે
તેને સંયુક્ત યુચ્છો કહેછે. જેમકે ગાજર, કોથમીર.

(ફ) ડેરાદાર રચના એ યુચ્છાના જેવીજ હોયછે. ફેર માત્ર
એટલાજ હોયછે કે ફૂલ ચમિક સપાટીપર આવેલાં
છતાં તેના દાંડા ચમિક જગાએથી ફૂટેલા હોતા નથી.
જેમકે કાકમારી.

(ક) પુષ્પાધાર ઉપર દરેક ફૂલના દાંડાને ફાંટા ફૂટીને ફૂલનાં જૂદાં જૂદાં કુમખાં બનેછે, અથવા ઘણી માંજરો એકઠી થયેલી હોયછે તેને ચમર કહેછે. દાખલા નરપંચો, કાશુ, મેંદી, પતંગ.

૭૯. પુષ્પાધાર ઉપરનાં પલ્લવ એ એક પ્રકારનાં પાંદડાં હોયછે. પણ તેનાં કામ જૂદા જૂદા પ્રકારનાં હોયછે. કુમળા ફૂલના અવયવનું રક્ષણ કરવું એ એમનું સાધારણ કામ છે. પુષ્પાધાર ઉપર અગર પુષ્પાધારને છેડે જે પાંદડાં હોયછે, તેને પુષ્પપલ્લવ કહેછે, અને પુષ્પાધાર ઉપરના નાના દોઢાની પાસે જે પાંદડાં હોયછે તેને પલ્લવાંકુર કહેછે. ગેંદ એટલે દડા જેવા સમુદાય અથવા યુગ્મના પાયા આગળ પુષ્કળ પલ્લવ હોયછે, તેમને પલ્લવચક્ર કહેછે. પલ્લવચક્રમાં કદી કદી પક્ષવની એક એાળ હોયછે. જેમકે ગાજર. વખતે એક પર એક એમ વધારે એાળો હોયછે, જેમકે સૂયેકૂલ, શેવતી.

પાઠ ૧૨.

પુષ્પ.

૮૦. ખી ઉત્પન્ન કરીને વનસ્પતિની સંતતિ વધારવાનું કામ કરવામાં ફૂલ ઉપયોગી છે.

૮૧. ફૂલમાં પુષ્પાધાર ઉપર અગર પુષ્પાધારની ટોચ અગાડી એક અગર વધારે અવયવસમુદાય હોયછે. તેમને પુષ્પકોશ કહેછે. પુષ્પકોશની આકૃતિ, રંગ, વિસ્તાર એ જૂદાં જૂદાં હોયછે. થડની સાથે પાંદડાંને જેવા સંબંધ છે તેવોજ સંબંધ પુષ્પાધારની સાથે પુષ્પકોશને હોયછે. પુષ્પકોશ એ પાંદડાંરૂપી અવયવની એક જાત છે. જે પ્રમાણે પાંદડાં વધેછે તેજ રીતે સઘળા પાંદડાંરૂપ અવયવો પણ વધેછે. પરંતુ તેમના આકાર જૂદા જૂદા હોયછે, અને વનસ્પતિની જરૂરીઆત પ્રમાણે તેમનાથી જૂદાં જૂદાં કાર્ય થાયછે.

૮૨. અમુક પુષ્પકોશના દરેક અવયવનું વર્ણન કરવાની પૂર્વે એક ખીજથી ઘણાં ભીન્ન ભીન્ન ફૂલોમાં પુષ્પકોશની સંખ્યા

કેટલી હોયછે, તેમનાં સ્વરૂપ કેવાં હોયછે, તેમની જગા ક્યાં ક્યાં હોયછે, એ સંબંધી વર્ણન કરવાથી વિદ્યાર્થીએને ઘણું સુગમ પડશે. બહારની બાજુથી આરંભ કરીએ તો પુષ્પકોશના ક્રમ નીચે લખ્યા પ્રમાણે માલમ પડેછે.

(અ) વજ્ર (ઘટિરાષ્ટ્રાવન)—આ રક્ષણ કરનારો અવયવ છે. આ અવયવ ફૂલની બહારની બાજુએ હોયછે, અને તેનો રંગ બહુધા લીલો* હોયછે. તેની પાંખડીએને પરિદળ કહેછે. આ પરિદળ છૂટી છૂટી હોયછે. વખતે તે એક ખીજા જોડે થોડી ઘણી જોડાયેલી હોયછે. ન્યારે એ આખીને આખી જોડાઈ ગયેલી હોયછે, ત્યારે તેમનો આકાર નળી જેવો અગર પ્યાલા જેવો દેખાયછે. જેમકે જાસુના ફૂલનાં વજ્ર.

(બ) પુષ્પપત્ર (અંતરાષ્ટ્રાવન)—ફૂલમાં આ અવયવ સઘળા કરતાં સુંદર હોયછે, અને તે વજ્રની ઉપરની તરફ હોયછે. એ પુષ્પપત્રનો રંગ ઘોળો અગર રંગ એરંગી હોયછે. ક્વચિતજ લીલો હોયછે. (ઉ. લીલોઅંપો) એના રંગને લીધે ભમરા અને માંખીએ વગેરે જંતુએ લોભાઈને એની પાસે આવેછે. પુષ્પપત્રમાં અમુક જગાએથી મધ ઝરેછે. પુષ્પપત્રના દરેક ભાગને પાંખડી કહેછે. આ પાંખડીએ છૂટી છૂટી હોયછે અથવા તેએ એક ખીજા સાથે જોડાયેલી હોઈને તેમનો આકાર નળી, પ્યાલા, ઘંટ અગર ગળણી જેવો બનેલો હોયછે.

(ક) પુંકેસર—આ અવયવ બહુધા બારીક સળી સરખો હોયછે. તેએ પુષ્પપત્રની અંદરની બાજુએ ઉગેલાં હોયછે. દરેક કેસરમાં એક તંતુ હોયછે અને તેને છેડે બે દળવાળી એક ગાંઠ હોયછે. એ ગાંઠને કેસરગ્રંથી કહેછે, અને તેની અંદર બારીક બૂકો હોયછે તેને રજ અથવા પરાગ કહેછે. એનો રંગ સામાન્ય રીતે પીળો હોયછે. આ રજ વડે વનસ્પતિનાં ખી પરિપક્વ થાયછે.

* કેસરના ફૂલમાં લાલ હોયછે.

કદી કદી કેસરમાં તંતુ મુદ્દલે હોતા નથી. કદી કદી સધળાકેસર એકઠા મળીને નળી જેવા આકારના બન્યા હોયછે. કદી કદી એક ભારીની ઘેર એકઠા થયા હોયછે. કદી કદી તેઓ એક ખીજથી તદ્દન છૂટા છૂટાજ હોયછે. કેસરગ્રંથીનું પણ એમજ છે. તેઓ પણ કદી કદી નળી જેવી, કદી કદી ભારી જેવી અને કદી કદી જૂદી જૂદી હોયછે. કદી કદી સમૂળગી હોતીજ નથી.

- (ક) સ્ત્રીકેસર એટલે ફૂલનો વચ્ચેનો ભાગ—આ અવયવ કેસરથી પણ અંદરની બાજુએ હોયછે. બહિરાચ્છાદનના અંતરાચ્છાદન, પુંકેસર અને સ્ત્રિકેસર એ પ્રમાણે સ્ત્રિકેસરથી ચોથું કુંડાણું (અવયવચક્ર) બન્યું હોયછે. ખીજ બધા અવયવના કરતા આ અવયવનાં અનેક ચમત્કારિક રૂપ હોયછે. સાદામાં સાદા પુષ્પગર્ભ જેવા જઠ્ઠિએ તો વટાણાના ફૂલમાં હોયછે. એ ફૂલમાં એક નાનું પાંદડું બેવડાધને તેની કોરે એવી રીતે બેડાયેલી હોયછે કે તેવડે પોલાણ થાય. તે પોલાણ તેજ ગર્ભાશય. ગર્ભાશયને ખીજકોષ કહેછે. આ બેવડાયેલાં પાંદડાંની અણી લાંબી વધેછે. તે વખતે જાડી હોયછે અને વખતે પાતળી હોયછે. એ લાંબી વધેલી નળીને પુષ્પયષ્ટી અગર દાંડા કહેછે. એ દાંડાને ઉપરને છેડે એક અથવા વધારે ખડખડડી અગર ભીનાસવાળી, ફૂલેલી ગોઠો હોયછે. વખતે ગોઠો નહોતાં સાફ સપાટી જેવું હોયછે અથવા અણાઓ હોયછે. એ ગોઠાને પુષ્પગ્રંથી કહેછે. પુષ્પગ્રંથીઓ વખતે ખીજકોષને ચોટિલી હોયછે, ત્યારે દાંડા સમૂળગો હોતો નથી.

પુષ્પગર્ભમાં જે વળેલાં પાંદડાં હોયછે તેને ખીજગર્ભ કહેછે. અને એની પોલાણમાં, જે બાજુએ પાંદડાંની કોરે વળેલી હોયછે તેની અંદરની તરફ એક અથવા વધારે ખારીક દાણા ચોટ્યા હોયછે. એ દાણાને અંડ એટલે ઇંડાં કહેછે. કેસર-

ગ્રંથીમાંથી આ અંડઉપર રજ પડેછે એટલે ખીજગર્ભની અંદર તેઓ પડેછે અને તેનાં ખી બનેછે. વટાણાની શીંગ એ એક ખીજગર્ભ છે. એરંડાના માદી કૂલને આવા ત્રણ ખીજગર્ભ હોયછે, અને પ્રત્યેક ખીજગર્ભમાં એક દાંડા, એક પુષ્પગ્રંથી અને એક કણ હોયછે. ન્યારે ખીજગર્ભ એકથી વધારે હોયછે ત્યારે તેઓ કદી કદી જૂદાં જૂદાં હોયછે (જેમકે એરંડી) અથવા કદી કદી તેઓ ફોરણ અગાડીથી જોડાયલાં હોયછે. આમ હોયછે ત્યારે તેમના વડે એકજ થેલી જેવું બનેછે. વળી એ ખીજગર્ભ એક ખીજને ચોટેલા હોયછે અને તેમની જૂદી જૂદી થેલીઓ બનેલી હોયછે. ઉદાહરણ-દા-ડમ, નારંગી. ખીજગર્ભ સંયુક્ત હોય તો દાંડા જૂદા જૂદા હોયછે; અને વખતે જોડાયલા પણ હોયછે અને દાંડા જોડાયલા હોય તોપણ પુષ્પગ્રંથી જૂદી જૂદી હોયછે. કોઈપણ કૂલની અંદરના પુષ્પગર્ભમાં ખીજગર્ભ કેટલા છે તે તેની થેલીઓ ઉપરથી, દાંડા ઉપરથી અથવા પુષ્પગ્રંથી ઉપરથી જણાયછે.

(૬) કૂલનાં દીંટાની આણીને પુષ્પકોષાધાર કહેછે. એના ઉપર કૂલના અવયવો લાગેલા હોયછે. પુષ્પકોષાધાર ન્યારે પુષ્પગર્ભ, પુષ્પપત્ર, અગર પુષ્પદળની વચ્ચે જડો થયેલા હોયછે, ત્યારે તેને દીંટાની નાભી કહેછે. આ નાભી બહુધા ફેલેલી હોયછે અને તેમાંથી મધ ઝરપેછે. કેટલીક વખત નાભીને બદલે નાનાં નાનાં ભીંગડાં અગર શેલ્લીઓ જેવું હોયછે. કૂલના કેસર આ નાભીની આજુબાજુ ઉપર અથવા નાભી અને ખીજકોષની વચ્ચે ચોટેલા હોયછે.

૮૩. જે કૂલમાં ઉપર વર્ણવેલાં ચારે અવયવચક્ર (કુંડાળાં) હોયછે તેને પૂર્ણ પુષ્પ કહેછે. જેમાં એમાંથી હોયછે તેને અપૂર્ણ પુષ્પ કહેછે. કૂલનાં પુષ્પપત્ર અને પુષ્પદળ મળીને પુષ્પપરિધિ કહેવાય છે. ન્યારે કૂલમાં પુષ્પપત્ર અથવા પુષ્પદળ એક ખીજથી એાળખાય તેવાં નહોય અથવા એમાંથી એક સમુજાગુંજ નહોય ત્યારે જે અવયવનું કુંડાળું બહાર હોયછે તેનેજ પુષ્પપરિધિ કહેછે.

ફૂલનાં ઉપર ગણાવેલાં ચાર અવયવનાં કુંડાળાં પૈકી પુષ્પદળ
એકલે દળકોષ સમૂળગો હોય નહિ એમ ક્વચિત્ બને છે.
પુષ્પપત્ર ન હોય તેવું વળી ધણુંજ ક્વચિત્ બને છે. કેસર અને
પુષ્પગર્ભ એ બેમાંથી એક ન હોય એમ બને છે. પરંતુ એ
બન્ને નહોય એમ તો બનતુંજ નથી. જ્યારે બેમાંથી એકાદ
અવયવ કોઈ ફૂલમાં હોતો નથી ત્યારે તે હોનારો અવયવ એના
એ છે.૩ ઉપર ઉગેલા પીળા કોઈ અપૂર્ણ ફૂલમાં હોય છે.
અથવા તો તેજ જાતનાં પીળજ છે.૩ ઉપર ઉગેલા ફૂલમાં હોય-
છે. બેથી એમાં પુષ્પપત્ર અગર પુષ્પદળવાળાં ફૂલ ધણુંજ
વિરલાં મળે છે, પણ ધણાં ફૂલોમાં કેસર અગર પુષ્પગર્ભ નથી
હોતો, અને કેટલાંક ફૂલોમાં એકજ કેસર, કિંવા પુષ્પગર્ભની નળી
એકજ હોય છે એમ બને છે.

જે ફૂલોમાં પુષ્પપત્ર અગર પુષ્પદળનાં એક અથવા વધારે
ભાગ બાકીના ભાગ કરતાં જૂદા આકારના હોય છે તેને અનિય-
મિત ફૂલ કહે છે. જેમકે વટાણાનું ફૂલ, અગથિઆનું ફૂલ, ગોકર્ણી,
વિંચવાનું ફૂલ. જે ફૂલોમાં આ પ્રમાણે હોતું નથી તેને નિયમિત
ફૂલ કહે છે. એવાં ફૂલોમાં અવયવના કુંડાળાના દરેક ભાગ (જેવાકે
પરિદળ, પાંખડી.) એક પીળના જેવા અને સરખા હોય છે.

જે ફૂલોમાં પરિદળ, પાંખડી, અને કેસરની સંખ્યા એક
પીળની બરાબર હોય અથવા એક પીળની સંખ્યાનો કાંઈ ઘાત
હોય છે તે ફૂલોને સમ નિયમિત ફૂલ કહે છે.

૮૪. ફૂલોના મુખ્ય ભેદ નીચે લખેલા કારણોથી થાય છે.

(અ) ઉપર વર્ણવેલા અવયવનાં ચાર કુંડાળાં પૈકી એક
અગર વધારે કુંડાળાં કમી જાસ્તી હોય તે ઉપ-
રથી અથવા જે કુંડાળાં હોય તેમના ભાગ એક
પીળથી નાના મોટા અગર જૂદા આકારના હોય
તે ઉપરથી.

(બ) પ્રત્યેક કુંડાળાના ભાગ છૂટા છૂટા અગર એક પી-
ળની સાથે જોડાયેલા હોય તે ઉપરથી.

(ક) ય્મિક કુંડાળાંનો ભાગ તેની બહારના અગર અંદરના ભાગને જોડાયેલા હોય તે ઉપરથી.

(જ) પુષ્પકોષાધાર ઉપર દરેક કુંડાળું કેવી રીતે વળગેલું હોય છે તે ઉપરથી.

ઉપર કહેલા પ્રકાર પૈકી ખીજકોષના સંબંધે જે બેદ પડે છે તે વધારે સ્પષ્ટ હોય છે. ખીજકોષ કદી કદી વજની ઉપરની ખાજીએ હોય છે. જેમકે ખારેક, અગથિઆ, પપનસ, કોલ, સંત્રાં વગેરે. વખતે ખીજકોષ વજની નીચેની ખાજીએ પણ હોય છે. જેમકે જમફળ, દાડમ, ગુલાખી-જાંજી, કેળાં વગેરે. જ્યારે ખીજકોષ પુષ્પકોષાધારમાં ખોડા પડ્યો હોય તેવી રીતે હોઠને પુષ્પકોષાધારની સાથે જોડાઈને મળી ગયેલા હોય છે ત્યારે, અથવા વજની નીચેનો ભાગ ખીજકોષને જોડાયેલા હોય છે ત્યારે, ખીજકોષ વજની નીચે હોય એવું જણાય છે. પુષ્પકોષ વજની નીચે હોય કે ઉપર હોય તોપણ ફૂલની પાંખડીઆ, નાભી અને કેસર ખીજકોષની ઉપરની ખાજીએ હોય છે, અને એ ત્રણે ખીજકોષ ઉપર અગર ખીજકોષથી ઉંચે ચોટલાં હોય છે. ગુલાખનું ફૂલ (આ. ૩૩) અને સફરજનનું ફૂલ (આ. ૩૪) એમાં ખીજકોષ દોઠાના ફૂલેલા ભાગમાં ડૂબેલા હોય છે એ સહજ દેખાઈ આવે છે.

૮૫. નીચે કેટલાંક ફૂલની યાદી આપી છે તે ફૂલ વિદ્યાર્થીઓએ તપાસવાં, અને તેમના અવયવનાં નામ અને ઉપયોગ વિદ્યાર્થીઓને શીખવવાં જોઈએ. અવયવનાં નામ અને ઉપયોગ શીખ્યા પછી તેમના અંતર્ભેદ વિદ્યાર્થીઓ પાસે કહેવડાવવા. અંતર્ભેદનું વર્ણન કરતાં નીચે લખેલી ખાખતો ઉપર વિશેષ લક્ષ આપવું.

(અ) ફૂલ પૂર્ણ છે કે અપૂર્ણ છે (કલમ ૮૩) જે અપૂર્ણ હોય તો અવયવનું કયું કુંડાળું નથી ?

(બ) કુંડાળાના વિભાગ કેટલા છે અને તે વિભાગ તેનાથી

બહારના કુંડલાના વિભાગની બરોબર સામસામા છે કે
વ્યુત્ક્રમ છે?

(ક) ત્રત્યેક કુંડાળાના વિભાગ છૂટા છૂટા છે કે જોડાયેલા છે.
અને તે કુંડાળાની બહારના અગર અંદરના કુંડાળાના
વિભાગને ઘોંટલા છે કે છૂટા છે?

(ડ) કૂલ નિયમિત છે કે અનિયમિત? (કલમ ૮૩)

(ઈ) તે કૂલમાં પુંકેસર (પુરુષેન્દ્રિય) અને સ્ત્રીકેસર (સ્ત્રીદ્રિય)
એવી બંને ઇન્દ્રિયા એટલે કેસર અને પુષ્પગર્ભ
એ છે કે પુંકેસર અથવા સ્ત્રીકેસર એવી એકલ
ઇન્દ્રિ છે? જો એક ઇન્દ્રિવાળું હોય તો જો કૂલમાં
કેસર છે તે કૂલ અને જો કૂલમાં પુષ્પગર્ભ છે તે
કૂલ એ બંને એકનિવાસી એટલે એકલ વનરપતિ
ઉપર છે કે ભિન્ન-સ્થાન-નિવાસી એટલે જૂદાં જૂદાં
ઝાડપર છે?

(ફ) પુષ્પપરિધ વળની ઉપર છે કે નીચે છે?

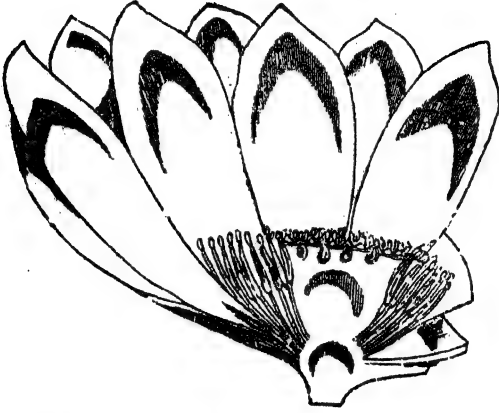
પેટા પાટ ૧ લો.

વજ અને પાંખડીઓ બીજકોષની નીચે હોય એવાં
પૂર્ણ ફૂલ સંબંધી.



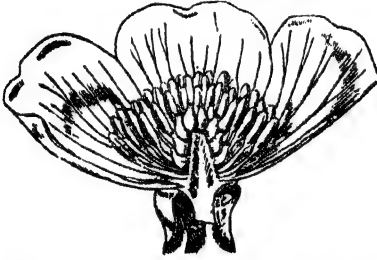
આં ૨૩. કમલનું ફૂલ. આકાર પંદરગણો નહાનો.

આ ફૂલ નિયમિત છે. તેનાં વજમાં નીચલી બાજુએ છૂટી
છૂટી ચાર લીલી પરિદળ છે. એની પાંખડીઓ ધણી અને
દરેક એ દળની વચ્ચે હોયછે. કેસર પુષ્કળ હોયછે. તેઓ



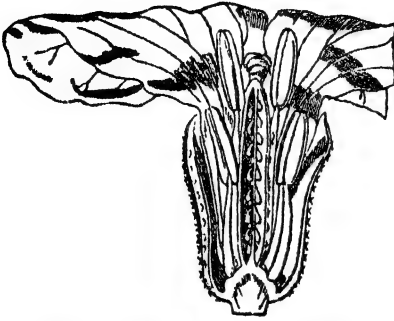
આં ૨૪. નીલકમળનો ડમો છેદ. પુંકેસર બીજકોષની નીચે
ચોંટેલા છે. એક એક બીજપાત્રમાં એક એક બીજગર્ભ હોયછે.

ખીજકોષની આશુખાશુ પુષ્પકોષાધારપર ચોંટેલા હોયછે. પુષ્પ-
ગર્ભમાં છૂટા છૂટા છતાં જોડેલા જેવા દેખાતા પુષ્કળ ખીજ-
ગર્ભ હોયછે. આસ્પુમનવાળાં પુષ્કળ ખીજ હોયછે.



આં ૨૫. વચ્છ નાગજું ફૂલ. ડમો છેદ.

આ ફૂલ નિયમિત છે. વલ્લમાં નીચેથી જોડાયેલી પાંચ પરિ-
દળ હોયછે. પાંખડીઓ પાંચ અને છૂટી છૂટી હોયછે. ના-
ભીપર ચોંટેલા કેસર પુષ્કળ હોયછે. પુષ્પગર્ભમાં છૂટા છૂટા
ખીજગર્ભ પુષ્કળ હોયછે.



આ° ૨૬. મૂલાનું ફૂલ. ઉમ્મો છેવ.



આ° ૨૭. કેસર.

આકાર વધાર્યો છે.

આ ફૂલ કાંઈ અનિયમિત હોયછે. વજને છૂટી છૂટી ચાર પરિદળ હોયછે. તેમાંથી બે ખીજી એના કરતાં નીચેની ખાન્નુએ હોયછે. છૂટી છૂટી પાંખડીઓ ચાર હોયછે. કેસર ૬ હોયછે તેમાંના બે લગીર નીચા હોયછે. તે વજના નીચલા પરિદળની પાસે હોયછે. પુષ્પગર્ભમાં ખીજગર્ભ બે હોયછે. તે જોડાયલા હોયછે. તેની બે થેલીઓ મળીને ખીજકોષ થાયછે. ખીજકોષ ઉપરના દોડો ટુકો હોઈને તે ઉપર કળી લાગેછે.



આ° ૨૮. કરેણાનું ફૂલ.

આ ફૂલના વજને પાંચ ધણી નહાની પરિદળ હોયછે. પુષ્પ-પત્ર એકઠું હોઈને તેની શરણાઈના જોધી આકૃતિ હોયછે.

પુંકેસર પણ પાંચ હોયછે અને તેઓ પાંખડીઓની નળીની અંદર ચોટેલા હોયછે.

તે શરણાઈ જેવી નળી લાંબી હોઈને તેના મોં પાસે તેના પાંચ વિભાગ થયા હોયછે. પુંકેસર પર કેસરગ્રંથિયા હોયછે, તેમના આકાર તીર જેવા હોયછે. તેમના લાંબા દોરે જોડાયેલા હોયછે. પુષ્પગર્ભમાંથી દાંડો ગોળ હોઈને પાંખડીઓની નળી જોડેલા લાંબા હોયછે. કળી રેતીના ધડિયાળના જેવા આકારની હોયછે.



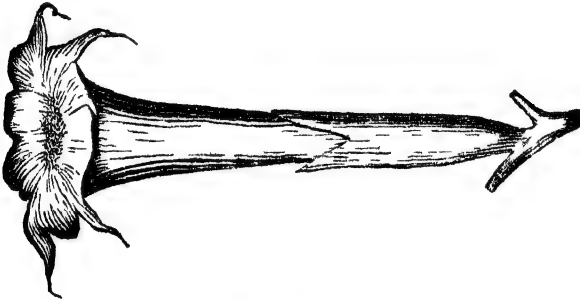
આ ૨૧. મીંઢીનું ફૂલ.

આ ફૂલ નિયમિત છે. તેને ત્રણ પલ્લવ હોયછે. આનાના વજને જૂદી જૂદી પાંચ પરિદળ હોયછે. પાંખડીઓ પાંચ હોયછે. અને તેઓ વજની પરિદળની સાથે વ્યુત્ક્રમ હોયછે. તેઓ નીચલે છેડે જોડાયેલી હોયછે. કેસર પુષ્કળ જ હોયછે. કેસરતંતુ એકત્ર થઈને તેમની નળી બનેલી હોયછે. પુષ્કળ પીજ-ગર્ભ એકઠા જોડાઈને પુષ્પગર્ભ બનેલા હોયછે. તેમાં જોડાયેલા દાંડા ધણા હોયછે, પણ દાંડાઉપર કળીઓ છૂટી છૂટી હોયછે.



આ•૩૦. અગધિઆનું ફૂલ.

એકજ જગાએ જોડાયલાં પાંચ દળવાળું હોયછે. એ એક અનિયમિત ફૂલ છે. વજની પાંચે પાંખડીએ લાંબી ટુંકી હોઈને અંદરની બે પાંખડીએ એકબીજાને જોડાયલી હોયછે. કેસર દસ હોયછે. તેમાં નવ જોડાયલા અને એક દસમો છૂટો હોયછે. ખીજગર્ભ, દાંડો, અને કળી એ એકજ હોયછે.



આ•૩૧. ધતુરાનું ફૂલ.

આ ફૂલ નિયમિત હોયછે. જોડાયલાં પાંચ દળવાળું વજ હોયછે. દરેક દળ કાનની કોરણ જેવું હોયછે. પાંખડીએ

પણ પાંચ હોયછે. તેમાં નીચેથી એક ટુકાણે જોડાયેલી હોવાથી નળી જેવી બનેલી હોયછે. પાંચ પાંખડીઓથી વ્યુત્ક્રમ પાંચ કેસર હોયછે. કેસરતંતુ પણ પાંચ અને પાંખડીઓપર ચોટલા હોયછે. એક ખીજ સાથે જોડાયેલી બે થેલીઓવાળા ખીજકોષવાળો પુષ્પગર્ભ, તેને એક દાંડા ને એક કળા હોયછે. ખીજ આલ્બ્યુમનપ્રુક્ત હોયછે.

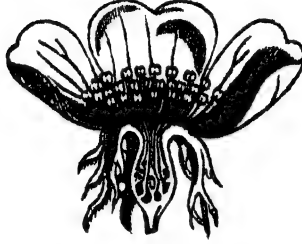


આ ૩૨. અરડુસાનું ફૂલ.

આ ફૂલ સહેજ અનિયમિત હોય છે. વજન એકત્ર જોડાયેલી પાંચ પરીદળ હોયછે. પાંખડીઓ પાંચ અને એકઠી થઇને નળી જેવી થયેલી હોયછે. તે નવીના બે ઓઠ જેવા ભાગ બનેલા હોયછે. આ પાંખડીઓ કાનની કોરણ જેવી હોઇને વજની પરિદળ સાથે વ્યુત્ક્રમ રીતે હોયછે. કેસર ચાર હોયછે. તેમાંના બે લાંબા ને બે ટુંકા હોયછે. તેમાં પાંખડીઓને ચોટલા હોયછે. ખીજગર્ભ બે હોયછે તેવડે બે થેલીવાળા ખીજકોષ બન્યા હોયછે. દાંડા અને કળા એ એ હોયછે.

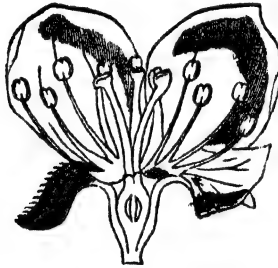
પેટા પાઠ ૨ જો.

વજ્ર અને પાંખડીઓ અથવા પુષ્પપરિધ ખીજકોષની ઉપર હોય તેવાં પૂર્ણ ફૂલવિષે.



આકૃતિ ૩૩. ગુલાબનું ફૂલ.

આ ફૂલ નિયમિત હોયછે. વજ્ર પાંચ અને તેઓ પાંખડી સાથે વ્યુત્ક્રમ હોયછે. પુષ્પપત્રમાં છૂટી છૂટી પાંચ પાંખડીઓ હોયછે. વજ્રપર ચોટેલા પુંકેસર પુષ્કળ હોયછે. ખીજગર્ભ પુષ્કળ અને દિંટામાં હોયછે.



આકૃતિ ૩૪. સફરજનનું ફૂલ.

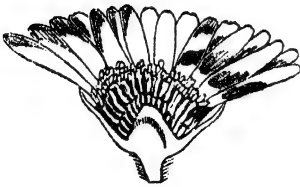
આ ફૂલ નિયમિત હોયછે. વજ્રના પાંચ વિભાગ હોયછે. અને તેમની જોડે વ્યુત્ક્રમ પાંચ પાંખડીઓ હોયછે. વજ્રપર ચોટેલા પુંકેસર પુષ્કળ હોયછે. પુષ્પગર્ભમાં એકઠા કરેલા પાંચ ખીજગર્ભ હોઈને તે દરેકને છૂટા છૂટા દાંડા હોયછે.



આ. ૩૫. પુષ્કલ પુકેસરવાલું જમરુલીનું ફૂલ.

જામફલનું ફૂલ પણ નિયમિત છે. વજના ચાર વિભાગ હોયછે અને પુષ્પપત્રમાં પાંચડીઓ પણ વજના વિભાગથી બમણી મોટી અને ચાર હોયછે. પુકેસર પુષ્કળ હોયછે અને વજની નાભી ઉપર ચોટલા હોયછે. પુષ્પગર્ભનો દાંડો સાદો અને કેસર જેટલા લાંબો હોયછે. તેના પર સાદી કળા હોયછે.

કેલનું ફૂલ પણ નિયમિત હોયછે. વજની પાંચ પરિદળ જોડાઈને નળી જેવી થયેલી હોયછે. છઠ્ઠી ઝમક નાની હોયછે. પાંચડીઓ વજની સાથે ચોટલા હોયછે. પુકેસર છ હોયછે તેમાં પાંચની ઉપર બધી ઘેલીઓ હોયછે, અને છઠ્ઠો અનુપાદક હોયછે. દાંડો ટુંકો છે.



આ. ૩૬. સૂર્યફૂલ, સેવતી, રાવ-
લીના ફૂલનો ઉમો છે.

આકૃતિ ૩૭. રાવલીના ફૂલની અંદરનું ફૂલ કદ પુષ્કલ મોટું કર્ણ છે. ઝમે કોઈ ઝમક ફૂલ નથી તેના પાંચવચકમાં અનેક ફૂલો

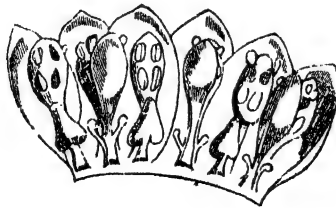
એકઠાં થયેલાં હોયછે, માટે એને પુષ્પસમુદાય કહીએ
તો ચાલે. બહારની બાજુના ફૂલમાં સ્પૃદ્ધિ અથવા પુરુષ-
ન્દ્રિય એવી અનેક ઇંદ્રિયો હોયછે. તે ફૂલો અનિયમિત હોય-
છે અને રંગે ઘાળાં અગર પીળચટાં હોયછે. દરેક પાંખડીએ
એકઠી જોડાયેલી હોઈને તેમની લાંબી નળી બનેલી હોયછે.
સ્પૃદ્ધિના ફૂલમાં કેસર બિલકૂલ હોતા નથી. પુષ્પગર્ભમાં
એકજ થેલી હોયછે, અને દાંડો પણ એકજ હોયછે. કળા બે
હોયછે. અંદરના ફૂલોમાં બને ઇંદ્રિયો હોયછે. એ ફૂલો નિયમિત
હોયછે. તેમની નવી બનેલી ચાર અગર પાંચ પાંખડીએ
હોયછે. પાંખડીએ પર ચોટલા ચાર ચાર પાંચ કેસર હોયછે.
તેમના ઉપરની “કળા” એક એકને જોડાયેલી હોયછે. પુષ્પગર્ભ
બહારના ફૂલના જોડાઈ હોયછે.

પેટા પાટ રૂ જો

પુષ્પપરિધ બીજકોષની નીચે હોય એવાં અપૂર્ણ ફૂલવિષે.

ચૂકાનું ફૂલ:—

આ ફૂલ નિયમિત હોયછે. તેના પરિધના છ પહોળા પહોળા
ભાગ હોયછે. પરિધપર ચોટલા કેસર છ હોયછે. તેઓ પ-
રિધના ભાગને વ્યુલ્કમ હોયછે. પુષ્પગર્ભમાં એકએકની સાથે
જોડાયેલાં ત્રણ બીજગર્ભ હોયછે, અને તે બીજકોષની થેલી
એક હોયછે.



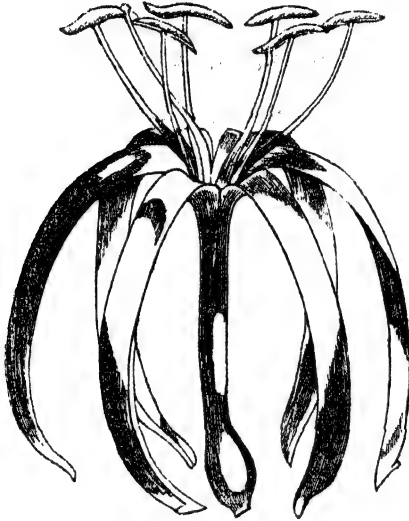
આ. ૩૮. દાલચનીનું ફૂલ.

આ ફૂલ નિયમિત હોય છે. પરિધના એક એકથી જોડાયેલા

છ વિભાગ હોયછે. જૂદા જૂદા નવ કેસર હોયછે. પુષ્પગર્ભમાં
એક થેલી વાળો ખીજગર્ભ હોયછે.

પેટા પાટ ૪ થો.

ખીજકોશની બાજુપર પુષ્પપરિધ હોય તેવાં અપૂર્ણ ફૂલવિષે.



આ૦ ૩૯. નાગદમણનું ફૂલ.

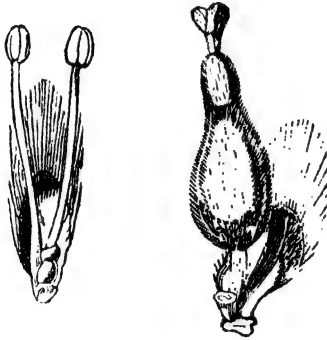
જંગલીપ્યાજ, નાગદમણ અથવા કઢલાવી તેમાંનું કોઈપણ
ફૂલ નિયમિત હોયછે. પરિધના છ વિભાગ હોયછે. છમ્મે
વિભાગ જોડાયલા હોયછે. કેસર છટા છૂટા છ હોઈને પરિધના
વિભાગની લીંચલી તરફ ચેટિલા હોયછે. પુષ્પગર્ભમાં ત્રણ ખીજ-
ગર્ભ એકઠા જોડાયલા હોયછે, અને તેમાં ત્રણ થેલીઓ હોયછે.
દડો અને “કળા” એકજ હોયછે.

વાંધે, કાનફુટી, સાલમમિસરીનું ફૂલ.

એ અનિયમિત છે. તેના અનિયમિત પરિધના છ ભાગ હોયછે. કેસર એક હોયછે તે દાંડાથી જોડાયેલા હોયછે. પુષ્પ-ગર્ભમાં ત્રણ ખીજગર્ભ હોઈને તે એકઠા જોડાયેલા હોયછે. એટલે ખીજકોષની થેલી એકજ હોયછે.

પેટા પાઠ ૬ મો.

જે ફૂલની પાંખડીઓ અગર વજ સમૂળગું દેખાતું
નથી તેવાં ફૂલ.
વાલુંજાનાં ફૂલ.



આ ૦ ૪૦. વાળુંજાના નર ફૂલમાંના એક
ભિંગડાને મોટું ચિત્રાયું છે.

આ ૦ ૪૧. વાળુંજાના મારી ફૂલમાંથી એક
ભિંગડું મોટું ચિત્રી બતાવ્યું છે.

આ ફૂલ ખરી પડનારા દાંડાપર હોયછે. જૂદા જૂદા છેડા-પર જૂદા જૂદા બે ખરી પડનારા દાંડા હોયછે. બંને દાંડા ઉપર ભીંગડાં હોયછે. એક ઉપરના પ્રત્યેક ભીંગડામાં એક અગર વધારે કેસર હોયછે. ખીજ દાંડાઉપરના દરેક ભીંગડામાં એકેક પુષ્પગર્ભ ઢંકાયેલા હોયછે. પુષ્પગર્ભમાં જોડાયેલા બે

ખીજગર્ભ હોયછે. ખીજકોષની થેલી એક હોયછે પણ તેને ત્રણ દાંડા હોયછે. નર અને માદી ફૂલો જૂદાં જૂદાં હોયછે.



આ. ૪૨. ઘડનું ફૂલ. (ઉંખી).

આ ફૂલમાં પરિધને બદલે બધે નાનાં ભીંગડાં હોયછે. ત્રણ કેસર અને પુષ્પગર્ભ એક હોયછે. આ બધું લીલા પલ્લવના અસ્તરથી (ફોતરાથી) ઢંકાયલું હોયછે. પુષ્પગર્ભમાં ખીજકોષની થેલી એક હોયછે અને દાંડા બે હોયછે.

૮૬. ઉપર કહેલા ફૂલના સઘળા અવયવો જેવી રીતે પાંદડાં બનેછે તેજ પ્રકારે બનેછે; પરંતુ પ્રત્યેકને જૂદાં જૂદાં કામ કરવાને હોયછે, માટે તેમના આકાર ભિન્ન ભિન્ન બનેછે. આ વાતનું સરસમાં સરસ દૃષ્ટાંત જોવું હોય તો—

(અ) કેલીકાંથસ કરીને તજના જેવી એક અમેરિકાની વનસ્પતિ હોયછે. તેનાપર પહેલાં પાંદડાં આવેછે. તે પાંદડાંના આડીક પલ્લવ બનેછે. પલ્લવમાંથી વજની પરિદળ થાયછે, અને તેમાંથી ફૂલની પાંખડીઓ બનેછે. ખીજુ આપણા દેશનું દૃષ્ટાંત લેવા જઈએ તો

નંગલી ખાજ; તેમાં પણ વજના પરિદળમાંથી મુખ-
પત્રની પાંખડીઓ બનેછે, અને પાંખડીઓના કેસર
થાયછે. ત્રીજો દાખલો બાગમાં ઉગતા ગુલાબ, તગ-
રનું ફૂલ અગર બીજાં બાગમાં ખાસ તૈયાર કરેલાં ફૂલ-
ચાથું ઉદાહરણ એ કે કેટલાંક ફૂલમાં ફેરનું રૂપાંતર
થઈને પુષ્પગર્ભ થાયછે. પાંચમું વળી એ કે કેટલાંક
ફૂલમાં બીજગર્ભ લીલાં પાંદડાં જેવાજ દેખાયછે. છઠું
જાણીતું ફૂલ, એમાં પણ એ ફેરફાર નજરે પડેછે.

૮૭. દ્વિદળ વનસ્પતિનાં ફૂલોમાં વજની પરિદળ, પાંખડીઓ
અને કેસરની સંખ્યા ચાર, અગર પાંચ, અગર ચાર અથવા પાં-
ચથી બમણી કે ત્રમણી એટલી હોયછે. પરંતુ એકદળ વનસ્પ-
તિમાં સદરહુ અવયવોની સંખ્યા ત્રણ અગર તેથી બમણી ત્રમણી
હોયછે. અમુક વનસ્પતિ દ્વિદળ છે કે એકદળ છે તે એ
ઉપરથી પણ ઓળખાયછે (કલમ ૩૭, ૫૩, ૬૦, ૭૩).

પાઠ ૧૩.

બહિરાચ્છાદન એટલે વજ.

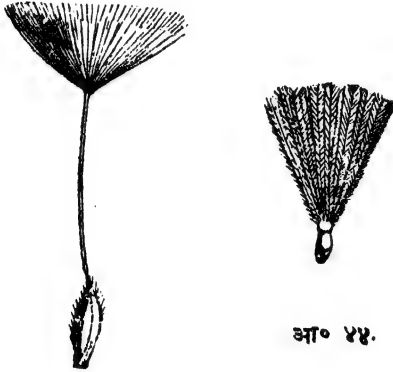
વજના પરિદળ.

૮૮. જોડાયેલાં અગર છૂટાં છૂટાં પરિદળના કુંડાળાને વજ
કહેછે. તેમનો રંગ બહુધા લીલો હોયછે, તેમની રચના પાંદડાં
જેવીજ હોયછે. વજ ઘણુંકરીને ફળ આવ્યા પછી પણ કાયમ
રહેછે. વજનું કામ તેની અંદર અવયવનાં જેજે કુંડાળાં હોયછે
તેનું રક્ષણ કરવાનું છે.

૮૯. ફૂલનાં અવયવનાં ચાર કુંડાળાં પૈકી વજ સૌથી બહારનું
કુંડાળું છે, તેમ છતાં પણ તે કદી કદી બીજકોષથી પણ ઉંચું
થયેલું હોયછે. બીજકોષ ફૂલના દિઠાની ફૂલેલી અણીમાં ખૂટેલો
હોયછે. ત્યારે, (ગુલાબ આકૃતિ ૩૩,) અગર બીજકોષની
બાજુને ચોટેલો વજદળનો પૃષ્ઠભાગ, બીજકોષની ઉપરની

તરફ વધેછે ત્યારે આ પ્રમાણે બનેછે. આ ઉપરથી ઉપરનું વજ્ર અગર નીચેનું વજ્ર એમ કહેવાની રીત છે. તેમજ આ ઉપરથી ઉપરના ખીજકોષ અને નીચેના ખીજકોષ એમ પણ કહેવાય છે.

૯૦. વજ્રનાં ૬૭ એક ખીજથી છૂટાં હોયછે ત્યારે તેમને બહુપત્રી કહેછે. ઉદાહરણ પપનસ, ખારેક વગેરે. વખતે વજ્રના ૬૭ જોડાયલાં પણ હોયછે, ત્યારે તેને સંયુક્ત પત્રી કહેછે. ધણીકવાર એને એકપત્રી પણ કહેછે. પરંતુ આ નામ જૂલભરેલું છે. ઉદાહરણ જામુ, ધતુરો વગેરે.



આ° ૪૪.

આ° ૪૩. ઢેલિયાનું જટાકૂચ.

ચિત્તલનામના વિભાવતી ફૂલનું જટાકૂચ.

૯૧. ડેલીયા અને ખીજ ગેંદ એટલે ૬૭ જેવાં ફૂલનાં વજ્ર ધણાં અમ્ભારિક હોયછે. તેઓમાં ખીજકોષ નીચે હોયછે, અને વજ્ર ઉપર હોયછે. વજ્ર ખારીક વાળના ઝુંમખા જેવું હોયછે, તેને જટાકૂચ કહીએ. કેટલાંક ફૂલમાં વજ્ર એક ઢાંડા જેવું થઈને પછી તે ઢાંડા ઉપર જટાકૂચ લાગેછે; આવી વનરપતિમાં જટાકૂચવાળાં વજ્ર તેના ફૂલને ઉડીને ફેલાવામાં મદદદાયક થઈ પડે છે. આવતા પાંડમાં પુષ્પપત્રનું વર્ણન કર્યું છે. તેમાં જણાવ્યા પ્રમાણે વજ્રના પણ કાંઈ કાંઈ અનિયમિત આકાર બનેછે.

પાઠ ૧૪.

પુષ્પપત્ર અગર પત્રસમુદાય-એટલે અંતરાચ્છાદન
પાંખડીઓ.

૯૨. ફૂલોમાં સંયુક્ત અગર છૂટી છૂટી પાંખડીઓના કુંડાળાને પુષ્પપત્ર અગર પત્રસમુદાય અગર અંતરાચ્છાદન કહેછે. તેના છૂટા છૂટા વિભાગને પાંખડી કહેછે. આ પાંખડીઓ હમેશા રંગ બેરંગી હોઈને પાતળી અને વજના દળ (વિભાગ) કરતાં ઘણી મોટી હોયછે. પુષ્પપત્રને બહુધા સુગંધ હોયછે, અને તે જલ-દીથી કરમાઈ જાયછે, અને ફળ તૈયાર થાય ત્યાંસુધી તે ક્વચિતજ રહેછે. પાંખડીઓના મુખ્ય ઉપયોગ એ છે કે તેમની સુવાસવે લોભાઈને મધમાખ, ભમરા, પતંગીઓ, અને પક્ષીઓ તેમના પર બેસે, અને તેવે ફલોત્પત્તિ થઈને વનસ્પતિની સંતતિ વધે. પાંખડીઓવે બહુધા ફૂલના અંદરના અવયવોનું રક્ષણ પણ થાયછે. ફૂલોના ચિત્રવિચિત્ર રંગ* તેમના નાના પ્રકારના આકાર, તરૈહ તરૈહના સુગંધ અને તેમનું મધ એ ભમરા વગેરે જંતુઓને આકર્ષણ કરવાનાં સાધનો છે.

૯૩. પાંખડીઓ પુષ્પકોષાધારપર ચોંટેલી હોયછે, (કેશરી. રોંદરી.) અથવા વજપર ચોંટાડેલી હોયછે. ઉદાહરણ જસુ. જે ફૂલોમાં વજ ખીજકોષની ઉપર હોય તેવાં ફૂલોમાં વજ ઉપર ચોંટેલી હોયછે. ગુલાબમાં તેઓ ખીજકોષ ઉપર ચોંટાડેલી હોય, એમ જણાયછે, પણ વસ્તુતઃ વજ જ્યાં અગાડી ખીજકોષથી છૂટું પડેછે ત્યાં અગાડી વજ ઉપર ચોંટાડેલી જણાયછે. જમરખ અને દાડમમાં પણ એમજ હોયછે.

૯૪. જે ફૂલના પત્રસમુદાયમાં પાંખડીઓ એક ખીજથી છૂટી છૂટી હોયછે તેને બહુપત્રી કૂલ કહેછે. એકપત્રી કૂલમાં પાંખડીઓ એક ખીજને જોડાયેલી હોયછે.

૯૫. પાંખડીઓના આકાર ઉપરથી કૂલ નિયમિત છે કે

* પાંખડીઓનો રંગ બહુધા લીલો નથી હોતો. અપવાદ લીલો ચંપો.

અનિયમિત છે એમ કહેવાયછે. ફૂલ ઉપર ભ્રમર વગેરેના બેસવાથી તે ફળદ્રુપ થાયછે તેની સાથે પણ અનિયમિતપણા અને નિયમિતપણાનો સંબંધ છે. અનિયમિત આકારના ફૂલમાં એકપત્રી ફૂલ જેવાકે વિચ્છુ, તલ, વગેરે ઝાડનાં ફૂલ ધણાં સાધારણ છે. અનિયમિત બહુપત્રી ફૂલ પતંગીઆના જેવા આકારનાં અગર ઉભા કરેલા સઢ જેવાં હોયછે. વટાણાના જેવાં અનેક ઝાડનાં ફૂલોનો આકાર પતંગીઆના જેવો એવો તો ખાસ હોયછે કે તેવાં ફૂલની પાંચે પાંખડીઓનાં ખાસ જૂદાં જૂદાં નામ પાડવામાં આવ્યાંછે. છેક ઉંચી પાંખડીને ધજા (પતાકા) કહેછે. બે બાજુની બન્ને પાંખડીઓને પાંખ કહેછે, અને એ બેની અંદરની નીચલી કોરણ અગાડીથી લગાર જોડાયલી ખીજ બે પાંખડીઓ હોયછે તેને નાખ અગર નાવડું કહેછે. અનિયમિત ફૂલ ઉપર ભ્રમર વગેરે કાટો બેસેછે તે વખત લક્ષ રાખીને જોઈએ તો બહુ ફૂલોમાં, પુષ્પપત્રનો આકાર એવો હોય છે કે તેમની અંદરથી મધ ચુસવા સારૂ ભ્રમર ઈત્યાદિ કાટો સુગમતાથી અંદર જઈ શકે અને પેરાનીકળ કરતાં તેમના શરીરને પરાગ પણ ચોટે (ક૦ ૧૨૩).



આ૦ ૪૬.

સાલમનું ફૂલ. ૩૬ વર્ષાઈ છે.

૯૬. નીચે લખેલાં સાધારણ ફૂલોમાં નિયમિત એકપત્રી

પાંખડી હોયછે. ઘંતુરાની પાંખડીના આકાર ઘંટ જેવા હોયછે. બોંવરી, ચાંદવેલ. એ વેણાનાં ફૂલનો આકાર બાંખી ગરણીના જેવા હોયછે. કરેણીનાં ફૂલ પવાલાના જેવા આકારનાં હોયછે. નિયમિત બહુપત્રી ફૂલની ઉપર કહેલા નિયમિત એકપત્રી ફૂલમાં, ફૂલના આકાર અને તેમની ઉપર બેસનાર કીટાના આકારની વચ્ચે છેક નજીવું સરખાપણું છે; અગર બિલકૂલ નથી. પણ કેટલાંક નિયમિત એકપત્રી ફૂલોમાં ફૂલના અવયવના તેમનાપર બેસનાર કીટાના અવયવના આકારને ખાસ લાયકના હોયછે. જેમકે લાંખી સુંદવાળું જીવડું લાંખી અને નળી જેવા પુષ્પપત્રવાળું ફૂલ. મધમાખી અને કરેણાનું ફૂલ એ સારું ઉદાહરણ છે (૧૨૨ ક૦).

૯૭. પાંખડીઓ પાતળી હોયછે. તેમાં પિંડધટિત અવયવ હોયછે, અને વચ્ચે વચ્ચે વાહક ઝૂડીઓ હોયછે. પાંખડીઓના રંગવિષે કાંઈ નિયમ હોયછે. સર્વ પ્રકારના મૂળ રંગ એક જાતના ફૂલમાં હોય એવું બાગ્યેજ બનેછે અથવા બનતુંજ નથી. રંગીત પાંખડીઓવાળાં ફૂલોમાં મૂળરંગ પૈકી ધોળો રંગ માત્ર ઘણું ઠેકાણું મારુમ પડેછે, ધોળા અને રાતા અગર પીળાની ઓછીવત્તી છાયા ગુલાબ, કરેણી એ ફૂલોમાં જણાયછે. પણ તેમાં આશ્માની રંગ કદી હોતો નથી, આશ્માની અને ધોળા ગોકર્ણી, કેરાટી, વગેરે ફૂલમાં મારુમ પડેછે. પરંતુ તેમાં રાતા રંગ જણાતો નથી. ગુલાબાસ વગેરે કેટલાંક થોડાં ઝાડનાં ફૂલોમાં રાતા, પીળા, આશ્માની, ધોળા એવા રંગ હોયછે. જાણું કરીને રાત્રે ખીલનારાં ફૂલોમાં પાંખડીઓ ધોળી, મોટી, અને અત્યંત સુવાસવાળી હોયછે, કે તેમનાપર રાત્રે કીટ પતંગ આવે. કેટલાંક ચળકતા રાતા અગર જાંબુડા રંગનાં ફૂલ કોહેલા માંસના જેવાં દેખાયછે. તેમજ તેમાંથી વાસપણ એવીજ આવેછે. આમ હોવાથી માખીઓ તેમનાપર પોતાનાં ઇંડાં મૂકેછે અને ન્યારે ઉડી જાયછે ત્યારે તેમનાં શરીરને ઓટલા ફૂલનો પરાગ પણ લેતી જાયછે.

૯૮. જ્યારે પુષ્પપત્ર ઉપર મધ ઝરપેછે ત્યારે તે પાંખડી-
આના છેક નીચલા છેડા આગાડી ઝરપેછે. ઉદાહરણ અગ-
થિઆ, કરેણી. આ મધ લેવાને કીટને કૂંચમાં માલું બાલવું પડે-
છે. એમ કરતાં કેસરની સાથે તેમનું માથું આને રાશીર ધસાયછે
તથા તેની અંદરનો પરાગ કીટને ચોટેછે. પાર્નાસસ કરીને
એક વિલાયતી ખાસ કાચછે તેમાં પાંખડીની સામે એક સુંદર
કાંરાખી જીવું ભીંગડું હોયછે તેના દાંતામાંથી મધ ઝરપેછે. જે
છિદ્રમાંથી મધ ઝરપેછે તેને મધુછિદ્ર કહેછે.



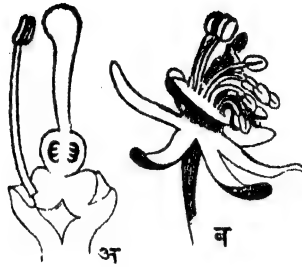
આ. ૪૬. મધુછિદ્ર.

અ. વલ્કનાગના ફૂલની પાંદડીમાંનાં મધુછિદ્ર. બ. દાલખીનીના ફૂલની પાંદડીમાંનાં મધુછિદ્ર.
આકારમાન વર્ણવેછે.

પાઠ ૧૬.

પુષ્પનાભી (કણિકા) બેસણી.

૯૯. બહુધા કેસરના નીચલા છેડા આગળ અને ખીજકોષ-
ની આજુબાજુ વીંટીની પેઠે પિંડધટિત અવયવ જાડા થયેલા
હોયછે. અથવા ફૂલેલા ભાગનું ભીંગડાનું અગર પિંડનું ચક્ર
હોયછે. આને પુષ્પનાભી, કણિકા કે બેસણી કહેછે. બહુધા
જ્યારે પુષ્પપત્રમાંથી મધ ન ઝરપતું હોય ત્યારે તે આ નાભીમાંથી
ઝરપેછે. આ નાભી પુષ્પકોષાધારનો એક ભાગ હોયછે. (૯૨ ક.).
જંગલી પ્યાજ અગર ગુલછબુના ફૂલને નાભી હોતી નથી (આ.
૩૩ મી). ગુલાબના ફૂલમાં નાભી વજના પાયા આગળ લાગેલી
હોયછે. ચિકાત્રુ, નારંગી, વગેરેનાં ફૂલમાં નાભીનો ભાગ સ્પષ્ટ
ગાદી જેવો હોયછે.



આં ૪૭. નાભી.

અ. નારંગીના ફૂલની નાભી. બ. જમરખીના ફૂલની નાભી. બંનેનું કદ ધણુ વધારું છે.

ગાજર, વરિયાળી, ધાણા અને અજમો વગેરે જાતિનાં ફૂલમાં નાભી ખીજકોષ ઉપર હોયછે.

પાઠ ૧૬.

ખીલવાની પહેલાં ફૂલની સ્થિતિ (કળીમાં ફૂલની વ્યવસ્થા).

૧૦૦. જે પ્રમાણે પાંદડાં ટીશીમાં ગોઠવાય છે તેને પત્રમિલન-પ્રકાર કહેછે. તે પ્રમાણે ફૂલના અવયવ કળીમાં જે રીતે ગોઠવાય છે તેને પુષ્પમિલન અગર વસંતસ્થિતિ કહેછે. વસંતસ્થિતિમાં વજની અને પાંખડીઓની સ્થિતિ કેવળ ભિન્ન હોયછે. એક જાતની વનસ્પતિમાં ફૂલોની વસંતસ્થિતિ બહુધા સરખીજ હોયછે. વળી એકસરખી વનસ્પતિની કળીઓ પણ બહુધા એકજ તરેહની હોયછે. વસંતસ્થિતિ ઉપરથી વનસ્પતિની જાત અથવા પરસ્પરની સગાઈ ઓળખી કઢાય છે (જુઓ પાઠ ૧).

૧૦૧. કળીના મુખ્ય ચાર પ્રકાર હોયછે.

(૧) વર્તુળાકાર— જ્યારે એક અથવા વધારે પાંખડીઓ ખીજ બધી પાંખડીઓની બહાર હોયછે, બાકીની પાંખડીઓ પૈકી દરેકની એક કોરણ પાસેની ખીજની એક કોરણ ઉપર દબાઈ હોયછે, ત્યારે અથવા બધી

પાંખડીઓમાં એક એવી હોયછે કે તે સઘળી પાંખડીઓની અંદર રહે, એટલે કે તેની બંને કોરણો અંદરજ હોય, ત્યારે એ ગોઠવવાના પ્રકારને વર્તુળાકાર કહેછે. જેમકે પપનસ.

(૨) જેમાં દરેક પાંખડીની એક કોરણ ખીજ પાંખડી ઉપર બાહ્યરથી દબાયલી હોય તેને મળસૂત્રાકાર કહી કહે છે. ઉદાહરણ ચંપો, જસુસ.

(૩) જ્યારે પાંખડી અગર વળના પરિદળની કોરણ પાસેની પાંખડીઓ પરિધની કોરણને મળે અને એક ખીજના ઉપર દબાઈ હોય નહિ ત્યારે પડદા જેવી કહેછે. જેમકે મંદાર અને કપાસનું ઘૂલ. આવી પાંખડી પાંચ ધાર ધારની પેઠે બહાર નીકળતી હોયછે.



આ૦ ૪૮.

કળીમાં પાંખડીઓની વ્યવસ્થા. અ. વર્તુળાકાર. બ. મળસૂત્રાકાર. ક. પડદાજેવી.

(૪) કેટલાંક ફૂલની પાંખડીઓ મૂળેજ એક ખીજને અડતી નથી. તેમની કોરણ એક ખીજની કોરણુપર દબાતી પણ નથી તેને સદા વિકશીત કહેછે. ઉ. લીલા ચંપો, સીતાફળ, રામફળ.

૧૦૨. કળીમાં કેસર સદા બરોબર સીધા ઉભા હોયછે, પરંતુ કેટલીક વખત વાંકા કિંવા અંદરની બાજુએ વળેલા હોયછે. ઉ. જામફળ; અથવા ઉલટી બાજુતરફ વળીને બહાર આવેલા હોયછે. ઉ. કળલાવી.

પાઠ ૧૭.

પુંકેસર.

પરાગકોષ. પરાગ કેસરતંતુ.

૧૦૩. પુંકેસર ઉપર મુખ્યત્વે બે ભીંગડાવાળો અવયવ

હોયછે, તેને પરાગકોષ કહેછે. પરાગકોષમાં રત્નકણ ભર્યા હોયછે, તેને પરાગ કહેછે. આ બે ભીંગડાં ડૂલની મધ્યરેખાથી ડાબાજમણી મૂકેલાં હોયછે. પરાગકોષને કેસરતંતુ હોયે ખરા, અને નાચ્છે હોય. કેસરતંતુ હોય તો તેમાં ચ્ચેક વાહક જુડી હોયછે. તે પરાગકોષનાં ભીંગડાના મધ્યભાગ સુધી ગયેલી હોયછે. પુંકેસરમાં પરાગઉત્પાત્ત થઇને, ચ્ચેકઠા થાયછે અને તેમાંથી બહાર પડેછે.

૧૦૪. પુંકેસર જૂદી જૂદી જગાપર ચોંટિલું હોયછે. ડૂલમાં વજ, પાંખડીચ્ચો અને પુષ્પગર્ભ ચ્ચે અવયવ હોય તો પુંકેસર ઘણું કરીને વજ પાંખડીચ્ચોની અંદરના ચ્ચક્રમાં, અને પુષ્પગર્ભની બહારની તરફ હોયછે. પુંકેસર કોઈ ફૂલમાં થોડા, ને કોઈમાં વધારે હોયછે. તેમજ તેચ્ચોની જૂદી જૂદી હારે હોય છે. પુષ્પપરિધના વિભાગ અથવા પાંખડી જેટલાજ પુંકેસર હોયછે તો દ્વિદળ વનસ્પતિમાં તેચ્ચો પાંખડીચ્ચો સાથે વ્યુત્ક્રમ હોયછે, પણ ચ્ચેકદળ વનસ્પતિ ઉપર તેચ્ચો પાંખડીચ્ચોની સામસામે હોયછે. જો પુંકેસર પાંખડીચ્ચોથી બમણા હોયછે, તો તેચ્ચો પાંખડીચ્ચોથી વ્યુત્ક્રમ અને નવી પાંખડીચ્ચોની સામસામે ચ્ચે પ્રમાણે હોયછે. જેમકે ગુલમહેર. તરવડાના ફૂલમાં પુંકેસર પુષ્પકોષાધારપર ચોંટિલું હોયછે. ગુલાબના ફૂલમાં તેચ્ચો વજ ઉપર ચોંટેલા હોયછે. તેચ્ચો લીંબુ, જામફળ વગેરે ફૂલમાં નાભીપર, અને જાસુ, શેંદરી અને કરેણીમાં પાંખડીચ્ચો ઉપર ચોંટેલા હોયછે. વાંધા, કાનકુટી, ને સાલમસિસરી ચ્ચે ફૂલોમાં તેચ્ચો પુષ્પગર્ભને જોડાયેલા હોયછે. ઘણાંક ફૂલોમાં કેસરતંતુ છૂટા છૂટા હોયછે. પરંતુ કપાસી, જાસુ વગેરે ફૂલોમાં તેચ્ચો ચ્ચેક ખીજા જોડે ચ્ચોછાવત્તા જોડાયેલા હોયછે. કેટલાંક ફૂલોમાં તેચ્ચોની જુડી થચ્ચેલી હોયછે. અગથીઆનાં ફૂલમાં નવ પુંકેસર ચ્ચેક સાથે જોડાયેલાં અને ચ્ચેક છૂટું હોયછે.

વટાણાનું ફૂલ પણ આવુંજ હોયછે. પુંકેસર ઉપરના પરાગકોષ હમેશા છૂટા છૂટા હોયછે. પણ શેવતી, ખુરાસણી ચ્ચે ફૂલોમાં કેસરતંતુ છૂટા છૂટા હોયછે. અને પરાગકોષ જોડાયેલા હોયછે.

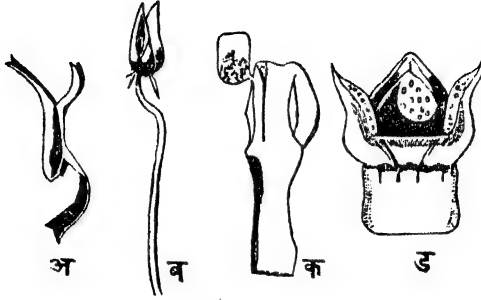


આવ ૪૯.

વડાશ્યાના કૂલના પૂરેસર નવ જોડાયેલા અને એક જુડું.

૧૦૫. પરાગકોષ તાજો હોયછે ત્યારે, તેમાં કાનની ઘુટ જોવા એ ભાગ હોયછે, ને તેમાં આસ જાતના પિંડની આડી ઝાળો હોયછે. આ આસ જાતના પિંડને જનકપિંડ કહેછે. આ જનકપિંડના ચાર ભાગ થયેલા હોયછે, અને એ દરેક ભાગનો એકેક પરાગકણુ બનેછે. આ પરાગકણુ પણ પિંડજ હોયછે. તેને પિંડદ્રવ્યનું બનેલું આચ્છાદન હોયછે. આપરે એ આચ્છાદનના એક પછી એક એમ એ ભાગ બનેછે. પરાગકણુ જનકપિંડમાંથી જૂદા પડીને, પરાગકોષની પોલાણમાં છૂટા પડી રહેછે.

૧૦૬. સદરહુ પરાગકોષ બ્યારે બરાબર પાકી રહે ત્યારે તે ઉધડેછે; અને તેમાંથી રજકણુ બહાર પડેછે. ઘણીક વનસ્પતિમાં પુષ્પગર્ભની બાજુતરફ પરાગકોષમાં ઉભી ચીર પડેછે. અને તેમાંથી પરાગ નીકળેછે. કેટલાંક કૂલમાં પરાગકોષની બાજુમાં ચીર પડેછે. હીય કરીને એક પ્રકારનું વિલાયતી લાસ હોયછે, તેના કૂલમાં પરાગકોષને છેડે કાણું પડેછે, અને તેમાંથી રજકણુ બહાર આવેછે. વળી એક વિલાયતી જૂલમાં પરાગકોષની લાંબી નળીઆ હોયછે, તેના એક મોઢામાંથી રજકણુ બહાર પડેછે. દારૂહળદરના કૂલમાં પરાગને ચોરસ ઢાંકણું હોયછે તે ખરી જાયછે ને પરાગકોષમાંથી રજકણુ બહાર પડેછે. મીસટો (ખાંડગૂળ) કરીને વનસ્પતિ થાયછે તેના પરાગકોષને અનેક કાણું હોયછે. તેમાંના દરેકમાંથી રજકણુ બહાર પડેછે.



પુકેસર.

આ° ૫૦.

અ. ખીલ્મેરી નામના વિલાયતી ફૂલના પુકેસર. બ. હીય નામના વિલાયતી ઘાસના ફૂલના પુકેસર.
ક. ઘરફળપના ફૂલના પુકેસર. ડ. મિસલ્ટો (ખાંડગુળના) ફૂલના પુકેસર.

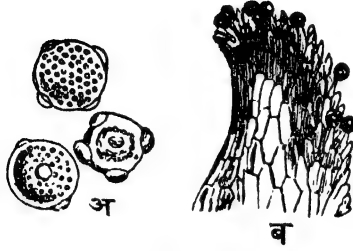
૧૦૭. વજનો પરિદળ, પાંખડીઓ, અને ખીજગર્ભ, તેમનું અને પાંદડાનું સરખાપણું હોવાથી, તેમનો અને પાંદડાંનો પરસ્પર સંબંધ જલદી ધ્યાનમાં આવે એવો છે. પુકેસરના રૂપ ઉપરથી તેવો સંબંધ જલદી ધ્યાનમાં ઉતરે તેમ નથી. તથાપિ પાંખડીનાં પુકેસર બનેછે, એ વાત નાગદમણ અને આગાયતી ગુલાબનું ફૂલ લક્ષ્યપૂર્વક જોવાથી સહેજ માલમ પડેછે.



આ° ૫૧.

અ. પુકેસરની પાંખડીઓ (બ) અને તેમાંથી વજ (ક) કેવી રીતે થાયછે તે બતાવ્યું છે.

૧૦૮. પરાગકણ ધણું કરીને ગોળ, એકાકાર અથવા પહોળ-ખૂણવાળા ઉગોળ હોયછે. બહુધા તેઓ છૂટા હોયછે, પણ કેટલાંક ઝાડનાં ફૂલમાં જોડાયેલા ચાર ચાર કણ જનક-પિંડમાંથી છૂટા પડેછે. જેમકે તુળશી. સાલમમિસરીના ફૂલમાં પરાગકણ લોલકાકાર જથામાં બહાર પડેછે. પરાગકણ ઉપરથી લીસા ખડખડા અગરકાંટાકાંટાવાળા હોયછે અને એક જાતનાં સઘળાં ફૂલમાં તેમનાં સ્વરૂપ અને આકારમાન સરખાં હોયછે.

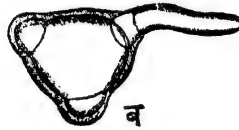


આં ૫૨.

અ. નારંગીના ફૂલનો પરાગકણ.

બ. બધનાગના પરાગકણ. કળા ઉપર પડ્યા પછી તેની નળી વધીને ડાંડામાં જાય છે. આકારમાન પુષ્કળ વધારું છે.

પ્રત્યેક રજકણને પિંડ દ્રવ્યના બે આચ્છાદન હોય છે. તેમાં સજીવકણ યુક્ત રસ હોય છે. આ રજકણ પુષ્પગર્ભ પર પડ્યો કે તેના અંદરના આચ્છાદનમાંથી, એક નળી જેવો ભાગ વધે છે. તે ભાગ બહારના આચ્છાદનમાં ફાટ અગર કાણું હોય તેમાંથી બહાર નીકળે છે. બહાર નીકળેલો આ ભાગ કળા, અને સ્ત્રિક્ષિસરના ઘાંડામાં પેસે છે; અને ઠેઠ બીજકોષની અંદર સુધી પોહોંચે છે. પછી પરાગનો સજીવકણ યુક્ત રસ રજકણમાંથી બીજકોષની અંદરના ઘાંડા પર પડે છે.



આં ૫૩.

મિમ્સાસ નામના વિલાયતી ફૂલનો પરાગકણ. અડ ભાગ લાંબો થઈને બીમાં જવાને બહાર નીકળ્યો છે. આકાર પૂષ્કળ વધાર્યો છે.

પાઠ ૧૮.

બીજકોષ-ઘાંડો-કળા (સ્ટીમા).

૧૦૯. ફૂલના બીજ અવયવો કરતાં પુષ્પગર્ભની રચના ઘણી જ ગુંથવાળી ભરેલી હોય છે. પુષ્પગર્ભમાં બીજગર્ભનાં

એક અગર બે પાંદડાં હોય છે. (ક. ૮૨ ડ.) જો બીજકોષનાં પાંદડાં વધારે હોય છે, તો તેઓ બધાં જોડાઈને બીજકોષની એક અગર વધારે થેલીઓ બને છે. બીજગર્ભની પોલાણમાં ફૂલનાં ઇંડાં બને, અને પરાગકણમાંના સજીવ કણો તેમની સાથે મેળ થાય, એ બીજગર્ભનું કામ છે.

૧૧૦. બહુધા ફૂલનાં ઇંડાં બીજગર્ભનાં પાંદડાંની કોરણ પર ઉત્પન્ન થાય છે. બીજગર્ભનાં પાંદડાં વાદળીના જેવાં અને જડાં બને છે, અને પ્રાણીઓના શરીર પર ગર્ભાશયમાં ઝમાર હોય છે, એવાં દેખાય છે. ફૂલનાં ઇંડાં આ ઝમારને ચોટિલ હોય છે. કેટલીક વખત પ્રાણીને નાજવા હોય છે, તેવા લાંબા અગર ટુંકા નાજવા વડે પણ તેઓ ઝમારને વળગેલાં હોય છે.



આ. ૬૪.



આ. ૬૫.

સોજાની અંદર મધ્યરેખાને વળગેલાં નૂતન બીજ. ડાકડીની અંદર બીજકોષની ત્વચાને વળગેલાં નૂતન બીજ.

પુષ્પગર્ભની જેવી રચના હોય છે, તેવીજ રચના ઝમારની પણ હોય છે. પુષ્પગર્ભમાં એકજ બીજગર્ભનું પાંદડું હોય તો, ઝમાર બીજગર્ભના પાંદડાંની કોરણના મળવાથી બનેલા ખૂણામાં હોય છે. જે મઠે વટાણા તો બે અથવા વધારે પાંદડાંની કોરણો જોડાઈને, એકજ થેલીવાળો બીજકોષ થયો હોય તો ફૂલનાં ઇંડાં બાજુને એકલે બીજકોષની પોલાણની ત્વચાને ચોટિલાં હોય છે; અગર વચલી છૂટી ઝમાર પર એકલે કે પુષ્પકોષાધારનો જે ભાગ વધીને બીજકોષની અંદર ગયેલો હોય છે, તેને ચોટિલાં હોય છે. પરંતુ બે અથવા વધારે બીજગર્ભના પાંદડાંની કોરણો અંદરની બાજુએ વળીને પુષ્પગર્ભની મધ્યરેખાને બીજકોષની બે અગર વધારે થેલીઓ બને, એવી રીતે વળગી હોય તો ફૂલનાં ઇંડાં આંસને એકલે મધ્યરેખાને વળગ્યાં હોય છે.

૧૧૧. ખીજગર્ભના ઝમિક અગર વધારે પાંદડાંની વચ્ચલી નસ, અથવા કોરણો વધીને તેનોજ પુષ્પગર્ભનો દોડો બનેછે. આ દોડો પિંડધટિત અવયવનો બનેલો હોયછે. તેના મધ્યભાગ છૂટા પિંડવાળો હોયછે. પરાગકણની નળીએ આ પોલાણમાં થઈને ખીજકોષમાં જાયછે.

૧૧૨. દાંડાના છેડા ઉપર, અથવા બાજુ ઉપર, અને જો દોડો હોય નહિ તો ખીજકોષના છેડાઉપર, કળા (stigma) હોય છે. તેને બહાર હોયછે તેવી બહિસ્ત્વક હોતી નથી. જો બહિસ્ત્વક હોય તો પરાગકણની નળીએને જતાં અડચણ થાય. કળામાં બહુધા નાના નાના, અને પોલા છૂટા પિંડ હોયછે. તેમાંથી ચીકટો રસ ઝરપેછે. આ રસને લીધે પરાગ કળાને ચોટેછે, અને તેની નળીએ લાંબી લાંબી થઈને કળામાં પેસેછે. વખતે કળામાં લાંબા લાંબા પિંડના બનેલા વાળ જોવા હોયછે, તેમાં પરાગકણ ગુંચાઈ રહેછે.

પાઠ ૧૧.

ફૂલનાં ઇંડાં.

૧૧૩. ખીજકોષમાં નાના નાના દાણા હોયછે તેને ફૂલનાં ઇંડાં કહેછે. એમની જોડે પરાગકણનો યોગ થાય કે તેમાંથી ખી ઉત્પન્ન થાયછે. ખીમાં નવા છોડનો અંકુર હોયછે. પ્રત્યેક ખીજકોષમાં ઝમિક, એ કે વધારે ઇંડાં હોયછે. જો એ અથવા વધારે ઇંડાં હોયછે તો, તેમાંના બધાની જોડે, એ જોડે અગર ઝમિકની જોડે પણ પરાગકણનો યોગ થાયછે, અને તેમાંથી ખી બનેછે.

૧૧૪. ઇંડાં બનેછે તે વેળા તેઓમાં ઝમિક મધ્યગર્ભ કરીને તદ્દન ખારીક પિંડધટિત અવયવનો લગીર ફુલેલો ભાગ, ઝ્યોર ઉપર ચોટેલો હોયછે. (ક. ૧૧૦) પછી મધ્યગર્ભને ફરતું ઝમિક પિંડધટિત અવયવનું ચક્રરતું બનેછે, અને મધ્યગર્ભને લગભગ ઢાંકી દે છે. માત્ર ઝમિક કીણી નળી અગર કાણું જોવા ભાગ ઉધોડો રહેછે. ઉધોડા ભાગને સ્ફક્તમરંધ્ર કહેછે. મધ્યગર્ભ ઉપરનાં પહોળાં ઢાંકણના પાયા અગાડી ખીજું પડ બનેછે. તે પડ

પણ મધ્યગર્ભને બહારથી ઠાંકી દે છે. એક વાહક જુડી ખીજ-ગર્ભની કોરણમાંથી નીકળી, તે ઝીરની અંદર થઈને ઇંડામાં જાય છે. ઇંડામાં તે જુડી છેક મધ્યગર્ભના પાયા સુધી જાય છે, અને એના વડે ઇંડાનું પોષણ થઈને ખીની વૃદ્ધિ થાય છે.



આં ૧૬. ઇંડાં કેવી રીતે વધે છે.

અ. મુખ્ય ગર્ભ. બ. તેના ઉપર પહેલું આચ્છાદન. ક. ખીજી આચ્છાદન.

કદ ધણેજ વધાર્યું છે.

૧૧૫. ઇંડાં બરોબર ઉભાં હોય છે, અગર વાંકાં હોય છે. કોઈ વખત તેના એક ભાગ ખીજ ભાગના કરતાં વધારે વધવાથી, તે છેક ઉલટાં થઈ જાય છે. આમ બને છે ત્યારે સ્ક્રમ-રંધ્ર ઝીરથી આધું જવાને બદલે ઉલટું પાસે આવે છે, અને મધ્યગર્ભનો પાયા ઇંડાંની ઉપલી બાજુ તરફ આવે છે. આમ બન્યું કે વાહક જુડી ઝીરની અંદરથી નીકળી ઇંડાંની બાજુમાં પેસીને, મુખ્ય ગર્ભના પાયા પર્યંત જાય છે.

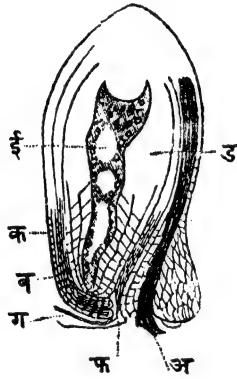
પાઠ ૨૦.

વનસ્પતિનું ક્ષણરૂપ થવું.

૧૧૬. ઇંડાંની માંહેલા મુખ્ય ગર્ભમાં એક પોલાણ હોય છે, તેની અંદરના કણોની સાથે પરાગકણની માંહેલા સજીવકણનું સંમિશ્રણ થવું, એનું નામ વનસ્પતિનું ક્ષણરૂપ થવું. પણ આ થવાની પહેલાં મુખ્ય ગર્ભની ટોચ આગળનો એક પિંડ વધીને, ઘણો મોટો થાય છે; અને તે વડે ઉપર કહેલી મુખ્ય ગર્ભની પોલ-જેને અંકુરાશય કહે છે તે બને છે. અંકુરાશયની ત્વચા ઘણી નાજુક હોય છે અને તેમાં સજીવકણ ભર્યા હોય છે. પરાગ-કણની નળી ઇંડાંની પોલાણમાં, ગયા બાદ સ્ક્રમરંધ્રમાં થઈને

મુખ્ય ગર્ભની પાસે આવેછે. પછી તે અંકુરાશયને પહોંચતાં લગી, મુખ્ય ગર્ભના ઘટક અવયવમાં પેસેછે. આ અંકુરાશયમાં તેની ટોચ આગળ એક કાળું ટપકું દેખાય છે તે અંકુરવાહિની હોયછે. પરાગકણની નળીની ટોચ અંકુરાશયને લાગ્યા પછી, અંકુરવાહિનીને પિંડધટિત અવયવનું આચ્છાદન બનેછે. આ અંકુરવાહિની અને તેનું આચ્છાદન બન્ને મળીને, એક નવો પિંડ તૈયાર થાયછે.

૧૧૭. પુંકેસર અને પુષ્પગર્ભ આ બન્ને અવયવ ધણું ફૂલોમાં



આં ૧૭.

છંદાનો આડો છેદ. ઝ. આર. બ. બાહ્યઆદન. ક. અંતરાચ્છાદન. ડ. મુખ્યગર્ભ. ઈ. અંકુરાશય; તેમાં એક છેડાપર અંકુરવાહિની ચીતરીછે. ફ. મૂસ્મરંધ્ર. ગ. પરાગકણની નળીને છેડો હોયછે. તથાપિ પ્રત્યેક ફૂલના પુંકેસર વડેજ તેના પુષ્પગર્ભમાં ગર્ભધારણ થાય છે, એમ નથી. અનેક ફૂલો વારંવાર લક્ષ્યપૂર્વક જોઈને પ્રયોગ કર્યાથી, એવું સિદ્ધ થયું છે કે, એક ફૂલને ગર્ભધારણ કરવાને, એજ વનસ્પતિના ખીજ ફૂલના અથવા એજ જાતની ખીજ વનસ્પતિ ઉપરના ફૂલના પરાગકણ જોઈએ, આવો કુદરતી નિયમજ છે. કેટલીક વનસ્પતિના ફૂલમાં એકલા પુંકેસર કેટલીકમાં એકલા પુષ્પગર્ભ હોયછે. વળી કેટલીક વનસ્પતિમાં એક વનસ્પતિપરનાં ફૂલોમાં પુંકેસર અને ખીજનાં ઝાડપરનાં ફૂલોમાં માત્ર પુષ્પગર્ભ હોયછે. વળી કેટલાંક ફૂલમાં જો કે

એ બાને અવયવો તો હોયછે, પરંતુ તેઓ એકજ સમયે પાકત નથી; મતલબ કે પુખ્ત થતાં નથી. તેમજ વળી કેટલાંક ફૂલના બાને અવયવ હયાત છતાં, એવી ગોઠવણ હોયછે કે તેને તે ફૂલના પુકેસરમાંથી તેને તે ફૂલના પુષ્પગર્ભમાં પરાગકણ પડી શકે નહિ.

૧૧૮. *વળી એ પણ સાબિત થયું છે કે એક ફૂલના પુષ્પગર્ભને બીજા ફૂલના પરાગકણ મળે, અગર એક ઝાડપરનાં ફૂલના પુષ્પગર્ભને એજ જાતના બીજા ઝાડનાં ફૂલમાંથી પરાગકણ મળવાથી થયેલાં બીજાં અને વધારે મોટાં થાયછે. એવાં બીજી થનારી વનસ્પતિ, એકજ ફૂલના પુષ્પગર્ભને તેજ ફૂલના પરાગકણથી ગર્ભ રહે તો તેનાથી થનારાં બીજ કરતાં વધારે જબરી અને વધારે નિરોગી થાયછે.

૧૧૯. ઉપર કહ્યા પ્રમાણે ઘણાં ઘણાં અવલોકનપરથી એમ સાબિત થાયછે કે, અંતરાચ્છાદન, પુકેસર, અને પુષ્પગર્ભના આકાર, રંગ, સુવાસ અને મધ તેમજ તેમની બીજી મોહીનીઓ બનાવવાનું માત્ર એવુંજ કારણ જણાય છે કે, તેથી ફૂલ બીજા ફૂલના પરાગવેડે ગર્ભ ધારણ કરે. વળી એ બધા અવયવની ગોઠવણ તેમના પર બેસનારા ભમરા વગેરે કીડાના અવયવના અને તેમના પોતાના અવયવના સરખાપણા ઉપરથી પણ એવુંજ સાબિત થાયછે.

એક ફૂલના અવયવથી બીજું ફૂલ ગર્ભધારણ કરે તેને ફલીકરણ વિગ્રીમય કહેછે.

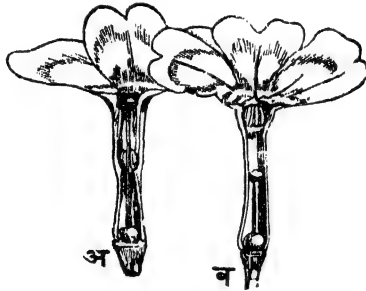
૧૨૦. ફલદ્રુપ થવાની રીત ઉપરથી વનસ્પતિના બે ભાગ પડેછે. વાયુવેડે એક ફૂલનો પરાગ ઉડીને, બીજા ફૂલ પર જઈ તે ફલદ્રુપ થાયછે તે એક, અને ભમરા વગેરે કીટ પતંગો પરાગ લઈ જાયછે અને તે બીજા ફૂલમાં પડેછે, અને તેનાથી તેઓ ગર્ભધારણ કરેછે તે બીજો. વાયુથી ફલદ્રુપ થનારા વર્ગમાં સામાન્ય રીતે પુકેસર અને પુષ્પગર્ભ જૂદાં જૂદાં ફૂલમાં

* એક દુદેબમાં અને સગાઈમાં લગ્ન થવાથી સંતતિ નબળી થાયછે. જુઓ કર્કનું ઈંદ્રિયવિજ્ઞાન. હક્કલીનું ઈંદ્રિયવિજ્ઞાન. તેમજ જનાવરોમાં એક જનાવરના બચ્ચાની સંતતિ નબળી થાય છે, અને આખરે દોરની જાત બગડેછે.

હોયછે. એવી વનસ્પતિનાં ફૂલ ધણાં ભપકાદાર રંગવાળા અને સુવાસિક નથી હોતાં. તેમાંથી મધપણુ નથી ઝરપતું. તેમના પુષ્પગર્ભની કળાઉપર વાળ જેવું હોયછે જેથી તેમના પર પડેલા પરાગકણુ તેમાં ગુંચાઈ રહેછે. કેટલીક વનસ્પતિમાં પરાગકોષ ફૂલની બહાર લટકતા હોયછે, જેમકે કેળફૂલ. આ વર્ગની વનસ્પતિમાં પરાગકણુ પુષ્કળ, સુક્રો, અને બ્રૂકા જેવા હોયછે.

૧૨૧. ભમરા વગેરે કીટકવેડે ફળદ્રુપ થનારી વનસ્પતિમાં એક ફૂલના પુષ્પગર્ભમાં ખીજ ફૂલના પુકેસરમાંથી પરાગકણુ પડીને ગર્ભધારણ થાય તેને માટે અનેક યુક્તિઓ કરેલી હોયછે. નીચલી કલમમાં એવાં કેટલાંક ઉદાહરણ આપ્યાંછે. તે ઉપરથી બરાબર સમજણ પડશે.

૧૨૨. પૈયાને એ તરેહના ફૂલ હોયછે. નર અને માદી. ફૂલકદી એક ઝાડ પર થતા નથી.

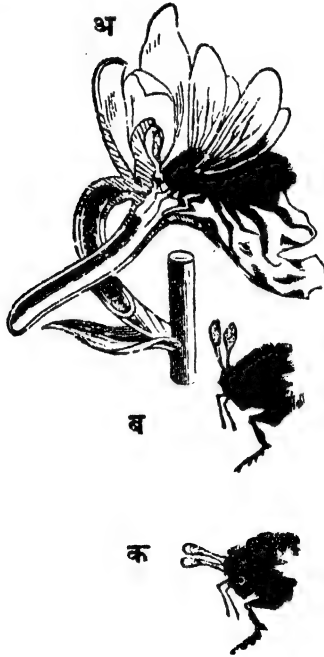


આં ૫૭.

પુષ્પપરિચયો ઉભા છે. અ. લાંબી કળાવાળું ફૂલ. બ. ટુંકી કળાવાળું ફૂલ.

એક ઝાડ ઉપર જ ફૂલ હોયછે તેના પુકેસર પાંખડીઓની નળીમાં ધણાં નીચે હોયછે. અને દાંડો લાંબો હોવાથી કળા પરાગકોષથી ઊંચી હોયછે. ખીજ ફૂલમાં પુકેસર પાંખડીઓની નળીની ઉપર હોયછે, અને ટુંકા દાંડાને લીધે કળા પરાગકોષથી નીચે આવેલી હોયછે. બન્ને ફૂલોમાં પાંખડીના છેક પાયા આગળ મધ ઝરપેછે. ટુંકા દાંડાવાળા ફૂલમાં ન્યારે મધમાખી બેસે છે ત્યારે તેની સુંઠ પાંખડીના પાયા સુધી પોહોંચેછે; મધ ખાતાં કોઈ પરાગકણુ એની સુંઠને છેડે ચોટેછે.

એ મધમાખી પછીથી જો ખીજા ટુંકા દાંડાવાળા ફૂલ પર બેસેછે, તો તેને ફળદ્રુપ કરતી નથી; પણ ઉલટાં એની સુંઠને તે ફૂલમાંથી પરાગકણુ પણ ચોંટાડે. એ મધમાખી જો લાંબા દાંડાના લપર બેસે તો જેવી તે પાતાની સુંઠ અંદર ધાલે તેવાજ તેના પરના પરાગકણુ તેની કળા પર પડેજ, કારણ કે તે નળીના મુખ્ય અગાડીજ હોયછે. મધમાખી જો પ્રથમ લાંબા દાંડાવાળા ફૂલ પર બેસે તો ઉપર કહ્યું તેનાથી ઉલટું થાય એટલે પરાગકણુ એની સુંઠની ટોચે વળગે અને તેવો ટુંકા દાંડાવાળા ફૂલ તેનાથી ગર્ભધારણ કરે.



આં ૫૯.

અ. સાલમના ફૂલનો છેદ. તેની પાંદડી પર મધમાખી બેસીને પાતાનું માથું અંદર ધાલે છે ત્યારે તેના માથાને પરાગકણ ચોંટાડે. માખી ઉડી જાય છે.

બ. પરાગકણ ઉભા થયેલા. ક. પરાગકણ વાંકા થયેલા.

૧૨૩. સાલમમિસરીના કૂલમાં પરાગકોષ નળીથી ઉંચે હોયછે. કાળા કૂલની આગલી બાજુએ નીચલી પાંખડીના પાયા અગાડી ચીકણી પોલાણુ જેવી હોયછે. એ પાંખડી મધથી ભરેલ લાંબી નળી સુધી વધેલી હોયછે. મધ ચૂસવા જતાં મધમાખીનું માથું પુંકેસરને ધસાયછે. એ કૂલમાં બે ચીકણી ગ્રંથી જેવું હોયછે તેને મગદળીઆના આકારેના પરાગકોષ ચોટલા હોયછે. ઉપર કહ્યા પ્રમાણે જ્યારે મધમાખીનું માથું ધસાયછે ત્યારે પેલી ચીકણી ગ્રંથીમાંથી એક અગર બન્ને તે માખીના માથાને લાગી જાયછે. પેલા પુષ્પકોષ પણ સીધાને સીધા વળગી રહેછે. જ્યાંસુધી એવી સ્થિતિમાં હોયછે ત્યાંસુધી તેમાંથી પરાગકણુ બહાર નીકળતા નથી. પણ પેલી ચીકણી ગ્રંથી સ્ક્રકાદને નાની થાયછે. તેમ થવાથી પેલા પુષ્પકોષ પણ વાંકા થઈ જાયછે. પછી જેવી મધમાખી ખીજ કૂલપર બેઠી કે, તેની કળાને આમાંના પરાગકણુ લાગેછે. કળા ઉપર ચીકારા હોયછે, તેથી તેઓ ત્યાં ચોંટી રહેછે અને કૂલ ગર્ભધારણુ કરેછે. વળી કેટલીક વખત આ પરાગકોષને વાંકાં વળતાં ધણુ વખત લાગેછે, અને એટલામાંતા મધમાખી એ છોડ ઉપરનાં બધાં કૂલમાંથી મધ ચૂસી, ખીજ છોડ પર ગઈ હોયછે.

૧૨૪. કેટલાંક ગણુગણુ કરનારાં પક્ષીઓને પાતળી લાંબી ચાંચ હોયછે. તેઓ અને માટાં પતંગીઓએ આ પ્રમાણે લાંબી નળ વાળાં કૂલને ડગડુપ કરેછે. આ પ્રમાણે કૂલના અવયવ પક્ષી, કીટ, વગેરેની રૂચી, અને આકૃતિપ્રમાણે મળતાં બનાવ્યાં હોયછે. તે ઉપરથી પક્ષી, કીટ, વગેરે પોષણને માટે વનસ્પતિ બનાવી છે કે વનસ્પતિઓને કૂલડુપ કરવાને આવાં પક્ષી અને કીટ વગેરે બનાવ્યાંછે, એવિષે અનુભવ કરવો પણ કઠણ છે.

પાઠ ૨૧ કૃળ.

ખીજ-કવચ (છોડું, આચ્છાદન) ખીજ.

૧૨૫. કૃળમાં એક કવચ એટલે ખીજું ઠાંકણુ હોયછે.

તેમાં એક અગર વધારે પરિપક્વ બી હોયછે. હાં જોતાં ફળ એ શબ્દ એક પુષ્પગર્ભમાંથી ઉત્પન્ન થતાર ન જોજી લગાડવો જોઈએ. પરંતુ એકજ પુષ્પગર્ભના ઉપર અગર ડાળી ઉપર થતારાં ઘણાં ફળનાં ફળના સમુદાય એ જ જથ્થાને પણ લગાડવામાં આવેછે. ઉદાહરણ ગોતુર. આને ફળને ફળસમુદાય અથવા ફળ સમુચ્ચય કહેછે. (કલમ ૭૫) વળી ફૂલના અથવા ફૂલસમુદાયના જે અવયવ ફળ ઉપર કાયમ રહેછે તેને ફળનાજ અવયવ કહેછે. જેવાં કે ફળનાં પ્યાલાં, એટલે ફળના ઝાડને લાગેલા છેડા તરફ જે ભીંગડાં જેવો ભાગ ફળને વળગી રહેછે તેને પ્યાલો કહેછે. ઉદાહરણ—ખારેકની ટોપી, ફૂલનાં દિંટાં, જે ફળમાં કાયમ રહેછે તેને ફળનાં દિંટાં કહેછે. ઉદાહરણ—રાયણ, કેળાં, રામફળ, સીતાફળ, એમના પુષ્પાધાર ગીરાથી ગરેલા હોયછે અને તેમના ઉપર બીજગર્ભનાં પાકેલાં પાંદડાં હોયછે, અંજીર એ પણ સમગ્ર પુષ્પાધાર હોઈને તેમાં બીજગર્ભનાં પાકેલાં પાંદડાં હોયછે. ગુલાબ પણ વજની પોલી નળીજ છે. અને તેમાં બીજગર્ભનાં ઘણાં પાકેલાં પાંદડાં હોયછે.

૧૨૬. વનસ્પતિના સઘળા અવયવ કરતાં ફૂલનો અભ્યાસ ઘણો કઠણ છે કારણ કે—

- (૧) કોઈપણ ફળની રચના (કલમ ૧૦૯) તેમાં પુષ્પગર્ભની રચના કેવી છે, તે જોયા સિવાય સમજતી નથી.
- (૨) પુષ્પગર્ભમાં દેખાતા હોય તેવા ઘણા ભાગ ફૂલમાં નથી હોતા, અગર છૂટાં હોયછે.
- (૩) બીજકોષમાં જેમ ફૂલમાં ઇંડાં રપટી તેનાથી જુદાં જણાઈ આવેછે તેમ બીજ કવચથી બી એમના આધારે આવડું નથી.
- (૪) પુષ્પગર્ભમાં જે અવયવો હોયછે તેના કરતાં બીજવધારે અવયવો ફળને લાગેલા હોયછે અગર ફળની આજુ બાજુ હોયછે:—
- (૫) જે બીજગર્ભ પુષ્પગર્ભમાં છૂટા છૂટા હોયછે, તેઓ ફળમાં વખતે જોડાઈ ગયેલા હોયછે, અને

(૬) વખતે વખતે ઝ્યાર વધારે વધીને જાડી થાયછે અને તેને લીધે પ્રજાની પોલાણમાં જવાને જાડાં પાંદડાં વધારે થાયછે.

૧૨૭. ફળના છેક સાદા વર્ગ નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) શીંગો (સં. શિંગી)—૨૫ વગરની હોયછે અને તેનું કવચ નિયમિત લીટીઓ અગાડીથી ઉઘડેછે અગર તેના જુદા જુદા ભાગ થાયછે. ઉદાહરણ—વટાણાની શીંગ, પાપડી, વાલોળ, આમલી, મૂળાની શીંગ, આ ફળ દુભંગ થનારાં કહેવાયછે. ફળ ઉઘડે એટલે પડદા પ્રજા કવચ ઉઘડીને તેના બે ભાગ થાયછે અને ખીજ તેમાંથી બહાર ખરી પડેછે.

(૨) કવચનાં પ્રજો—એને પડદા નથી હોતા, તેથી એને અખંડ ફળ કહેછે. તેનાં ખીજ બહાર નીકળતાં નથી, પરંતુ તેને અંદરને અંદર અંકુર આવેછે. એ અંકુર કવચ દુર કરીને બહાર નીકળેછે. જેમકે બદામ. આ ખીજની બંને દાળો કવચની અંદર રહેછે. આ વર્ગના બે પેટા ભાગ હોયછે. એક જાડા અને સખ્ત ગોટલાવાળા ફળનો અને ખીજો છાંડાંવાળા પ્રજનો. એનાં ફળ કવચ તદ્દન નાનાં, અને પાતળાં હોયછે.

(૩) ગરવાળાં અખંડ ફળો—આ પ્રજો ભોંય ઉપર પડીને તેમની ગર સેડેછે અને ખીજ છૂટાં પડેછે. અથવા પક્ષીઓ તેમને ખાઈ જાયછે, અને ગર પચી જાયછે. ને ડળીઆ (ખીજ) બહાર નીકળેછે. ઉદાહરણ—સફરજન, જાંઘુ, ખોર, જામફળ, સીતાફળ, રામફળ. આવાં ફળના પેટા ભાગ—એક મૃદુ કવચનાં જેમકે દ્રાક્ષ, અને ખીજો ડુપ, એમાં ગરની અંદર સખ્ત પથ્થર અગર હાડકા જેવી છાલ એટલે અંતઃકવચ હોયછે.

૧૨૮. ઉપર જે જે વર્ગ કહ્યા તે ઉપરથી પ્રજાનાં ખરાં સ્વરૂપ મુજબ સમજાતાં નથી. જે ફળ વિદ્યાર્થીઓને બહુધા મળી શકેછે, તેના નીચે લખ્યા પ્રમાણે વર્ગ કર્યાથી તેમને ફળ વિષે સારી માહિતી થશે.

(૧) કલમ ૮૪ ડમાં કહ્યા પ્રમાણે ૨૭ ફૂલની ઉપરના અથવા નીચેના ખીજકોષથી ઉત્પન્ન થયું છે તે જોવું જોઈએ. અને જે ૨૭માં ફલંગ થનારા ખીજગર્ભ એકત્ર જોડાયલા હોય છે તે ૨૭ સંધીભેદ એટલે ખીજગર્ભના સાંધામાંથી ઉધો છે કે,

(૨) પ્રથમે એટલે ખીજગર્ભની પાછળની બાજુથી ઉધો છે; કિંવા (૩) સંધીવિચોળ્ય ખીજગર્ભની અંદરની એરના પડદાથી દૂર ઉધો છે તે જોવું જોઈએ.

નીચે જે ફળનાં વર્ણન કર્યાં છે, તેમાં પુનરુક્તિ ન થાય એ હેતુથી ખીજનાં લક્ષણ પાલુ દાખલ કર્યાં છે.

પેટા પાઠ ૧.

ફળસમુદાય અથવા ફળસમુચ્ચય.

શૈતૂર—આ ફળ ગેંદ જેવાં હોય છે. દરેક ફળમાં એક ખીજ-વાળું એક અખંડ કવચ હોય છે. પુષ્પપરિધના ચાર રસ ભરીત ટુકડા હોય છે તેમાં આ ખીજ હોય છે.

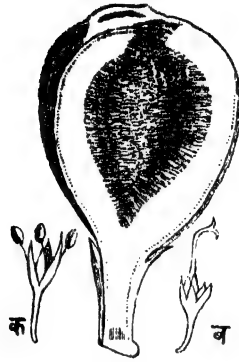


આં ૬૦.

શૈતૂરનો ફળસમુદાય.

અંજીર—આ એક પુષ્પધારની પોલાણ હોય છે. તેમાં ગર હોય છે. તેની ટોચઉપર પલ્લવ હોય છે. ગરમાં અસંખ્ય ફળ હોય છે. દરેક ફળમાં અખંડ પાતળા કવચમાં એક ઝીણું ખીજ હોય છે. તે ખીજી પાસે સ્કાયલા પુષ્પપરિધના શેષ ભાગ હોય છે.

(૧૦૧)



આં ૬૧.

અંજરનો ઉભો કંદ.

બ. માદીકૂલ.

ક. નરકૂલ.

બન્ને કંદ ઘણું વધાયું છે.

ફલુસ—એપલ અંજર જેવું જ છે.



આં ૬૨.

ફલુસનો ફળસમુદાય.

અનાસ—આ ફળસમુદાય ભીંગડાંવાળો હોય છે. પ્રત્યેક

ભીંગડાના પાયાપાસે, બધે ખીઆં હોયછે. આ ખીયાંને કવચ નથી હોતું. (ક. ૧૩૯)

પેટા પાઠ ૨ જો.

એકજ ફૂલના પુષ્પગર્ભ વડે થયેલાં સાદાં ફળો.

(અ) ખીજગર્ભ એક હોયછે. ૪૭ અખંડ.

આંબો, ખારેક, આંબળાં આ ફળ ફૂલની ઉપરની બાજુએ હોયછે, અને ગર તેના ગોટલા કે ફળીઆની ઉપર હોયછે. ગોટલા પથર જેવો કઠણ અને આલ્પ્યુમનરહીત એકજ ખીજ હોયછે.

ધઉં—આ ફળ પાતળા કવચવાળું હોઈને, ફૂલની ઉપરની બાજુએ હોયછે, કવચ ખીજને છક વળગેલું હોયછે, અને છૂટું હોતું નથી. ખીજમાં આલ્પ્યુમન હોયછે.

જવ, ચણા વગેરે ફળની રચના તો આવીજ હોયછે. પરંતુ, તેઓ સખ્ત પલ્લવમાં વિઠાયલા હોયછે. જવના પલ્લવને છાલાં અને ચણાના પલ્લવને પોપટા કહેછે.

કૌવચ—આ ફળ કેવળ બારીક ફૂલનું હોઈને સૂક્ષ્મ હોયછે, ફૂલની ઉપરની બાજુએ હોયછે, ચપટું રસ વગરનું અને પાતળું હોયછે. ખી એકજ હોયછે અને તેમાં આલ્પ્યુમન નથી હોતું.



આ ૬૩.

અ. કૌવચના ફળનો ઉલ્લેખ છે. ૬૬ થયેલું વખાણું છે.

બ. કૌવચના ખીનો છે, તેમાં અંદરગર્ભ રખાયછે. આ આકૃતિનું ૬૬ થી ૭૭ વખાણું છે.

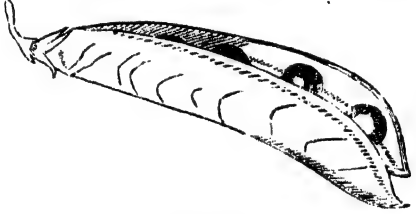
દ્રાક્ષ—આ ફળ ફૂલની ઉપરની બાજુએ હોયછે. તેનું કવચ

ગરનુંજ હોયછે. ખી એક અગર બે હોઈને તેમાં આ-
લ્પુમન હોયછે.

ઢેલિયાનું ફળ—એના છેડા ચાંચની પેઠે લાંબા હોયછે, અને
તેના ઉપર વાળ જેવા કરઆ હોયછે. ફળનો ઉપલો ભાગ
પહેળો ખૂણાવાળો હોયછે, અને તેના ઉપર વાળ જેવા
કરઆ નથી હતા.

(બ) એક ખીજગર્ભનાં ફલંગ થનારાં ૪ળ.

વટાણા—આ ફળ ફૂલનીઉપર હોઈને, તેની બે છાલ હોયછે.
તેને માહેના વાંકની તરફ અને બહારના વાંકની તરફ એમ

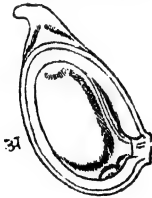


આ૦ ૬૪.

વટાણાની શિંગ, તેનાં ક્રિતરોં ઉઘડીને વટાણા રખાય છે.

બે ફલંગ થવાની (ચીરાવાળી) સંધિરેષા હોયછે.
ખીયાં પુકળ હોયછે. તેમાં એલ્પુમન નથી હોતું. ફૂલ-
માં જે દશમો છૂટો પુકેસર હોયછે, તેની પાસેની સંધિ
રેષાને ખી વળગેલાં હોયછે.

(ક) અનેક ખીજગર્ભનું અખંડ ફળ.



આ૦ ૬૫.

અ. ફળાલીનું કાપેલું ફળ તેમાં
ખી નથાય છે.

બ. ખી અને ખીયાનો આલ્પુમનની અંદરનો
અંકુરગર્ભ. આકાર ઘણો વધારેલોછે.

રાસબેરી—આ ફળ મહાખજેત્રમાં થાયછે; ખીજગર્ભ પુકળ

(૧૦૪)

હોયછે, અને તેના ઉપર ગર હોયછે, તે બીજગર્ભ ઉંચી દાંડીપર ચોટલા હોયછે; દરેકમાં અડ્ડેક બી હોયછે.

અને બીમાં એલ્યુમન નથી હોતું.



આ ૬૬. રાસબેરીનું ફળ.

રાસબેરીના પુડેસર અને વજ્ર વાળું ફળ.

રૂટાબેરી—આ ફળ પણ મહાબળે સ્વરમાં થાયછે. આ અને ઉપર વર્ણવેલું ફળ વિલાયતનાં છે. ઉંચા પર્વતપર અને ડંડકમાં આપણે અહીં ઉગેછે.



આ ૬૭.

રૂટાબેરીનું વજ્ર અને ઉપવજ્ર વાળું ફળ.

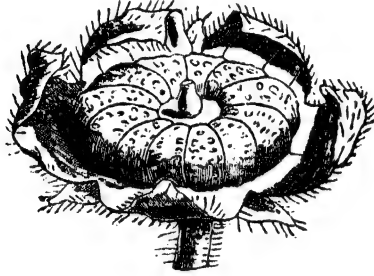
આ ફળમાં બીજગર્ભ પુષ્કળ હોયછે. તેઓ રસ રહિત હોયછે અને તેનું કવચ પાતળું હોયછે. દાંડાની ટોચનો ભાગ ખૂબ કૂલે છે અને તેમાં ગર હોયછે. દરેક બીજગર્ભમાં એલ્યુમન વગરનું એક બી હોયછે.

ચુલાબ—(આકૃતિ ૩૧) આ ફળમાં બીજગર્ભ થોડા અગર વધારે હોયછે. તે રસ વગરના અને પાતળા છોડાવાળા હોયછે. તેઓ કૂલની દાંડીના પોલાણમાંની ગરદાર

ટોચમાં હોયછે. બીજગર્ભમાં એલ્યુમન વગરનું એક બી હોયછે.

(ક) જોડાયલા અનેક બીજગર્ભનાં અખંડ રૂળ.

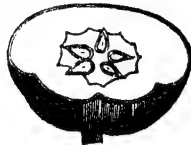
ભીંડી—ભીંડીનું રૂળ. આ રૂળ કૂલની ઉપર થાયછે, એકેક બીજવાળા પુષ્પગર્ભ પુષ્કળ હોયછે. બીયાંની ઉપર પાતળી છાલ હોયછે. બીજગર્ભ એકેકથી જોડાયલા હોયછે. બીયામાં એલ્યુમન હોયછે.



આવ ૬૮.

ભીંડીનું વજ્ર અને તેની નીચે ઉપવજ્ર વાળું રૂળ. ૬૮ વધારેલું છે.

બટાટા—આ રૂળ કૂલની ઉપર અને તેના ગરવાળા બે બીજગર્ભ હોયછે; તેમાં બીજકોષની બે થેલીઓ હોયછે; અને તેમાં પુષ્કળ બી હોયછે; બીમાં એલ્યુમન નથી હોતું.



આવ ૬૯.

સફરજનનું આડું કાપેલું રૂળ.

સફરજન—આ રૂળ પાંચ પિંડવાળું ને તેમાં ગરમાં વિટાયલા

પાંચ બીજગર્ભ હોયછે. દરેક બીજગર્ભને કાંટા કાંટા જીવું કવચ હોયછે. અને તેમાં એક અગર એ બીયાં હોયછે. બીયાંમાં એલ્યુમન નથી હોતું.

વાવડીંગ, ખિસમિસ—ફૂલની નીચે હોયછે. તેમાં ગરવાળાં એ બીજગર્ભ હોયછે. બીજકોષની થેલી એક, પરંતુ તેમાં એકાર એ હોયછે. ગરમાં અનેક બી વિંટલાયલાં હોયછે. બીમાં એલ્યુમન હોયછે.

ગાજર—એમનાં ફળ ફૂલની નીચે હોયછે. એ પાતળાં શેતરાં જોડાઈને, રસવગરનાં બીજગર્ભ અનેલાં હોયછે. તેઓ આખરે જુદા પડેછે. દરેકમાં એક બી હોયછે. બીયાંમાં એલ્યુમન હોયછે.

(૬) અનેક જોડાયેલા બીજગર્ભવાળાં ફુલંગ થનારાં ૫ જો.

કપાસની કેરી—આ ફળ ફૂલની ઉપર હોયછે. તેમાં પાંચ ફળ ગર્ભ હોયછે. તેઓ એકઠા થઈને તેના પાંચ ગોળ કળી જીવું કાંટાદાર ટેરજી અનેછે. તેના પાંચ પડદા હોયછે, અને તેઓ ઉપરથી ઉઘડેછે. પ્રત્યેક ભાગમાં એક એક બી હોયછે. અને બીયામાં એલ્યુમન નથી હોતું. બીયાંના દળ એકત્ર ઘટ્ટ બેસાડેલા હોયછે.

એરંડાનું ૫ળ—આ ફળ ફૂલની ઉપર હોયછે, અને તેમાં ત્રણ બીજગર્ભ છે. ફળના ત્રણ વિભાગ ઉપરથી ઉઘડેછે. દરેક ભાગમાં એક એક એલ્યુમનવાળું બી હોયછે.

ધંતુરાનું ઝીંડું—ફળ ફૂલની ઉપર હોયછે. તેમાં એ રસવગરના બીજગર્ભ હોયછે, પરંતુ બહારથી ચાર હોય એમ દેખાયછે. ફળમાં બીયાં પુષ્કળ હોયછે. અને તેમાં એલ્યુમન હોયછે.

મૂળાની શિંગ—આ શિંગ ફૂલ ઉપર હોયછે; તેમાં રસવગરના એ બીજગર્ભ હોયછે; આનાં એ શેતરાં પાયા અગાડીથી ઉઘડેછે. બીયાંમાં એલ્યુમન નથી હોતું.



આ. ૭૦.

મૂળાની ઉધડેલી શિંગ

અસાખસના દોડા—આ રસ વગરનું ફળ ફૂલની ઉપર હોયછે. અનેક ખીજગર્ભ મળીને એક શિંગ જેવું થયું હોયછે. કળાની નીચે નાના નાના પડદા જેવું હોયછે, તે ઉધડીને ખી બહાર આવેછે. ખીયાં અસંખ્ય હોયછે, અને તેઓમાં આલ્પ્યુ મન હોયછે.

ખાંડયુળ—(ઝાડઉપરને ઝાડ ઉપર વધનારી એક જાતની વનસ્પતિ. (સં. વૃક્ષ અગર વૃક્ષોદ્ભવી). ફળ ફૂલની નીચે હોયછે. ત્રણ ખીજગર્ભના ત્રણ ભાગવાળી શિંગ હોયછે. ખીયાં ખાનામાંથી ગરી પડેછે. આલ્પ્યુ મનવાળાં અનેક ખીયાં હોયછે.

(ક) છૂટા છૂટા અનેક ખીજગર્ભના કુભંગ થનાર ફળ. વચનાગ—અતિવિષ-કાળીજીરીનાં ફળ—ફૂલની ઉપર આલ્પ્યુ મનવાળાં પુષ્કળ ખીયાં હોયછે.

૧૨૯. ફળ એક જગાથી ખીજ જગાએ જાય, અને જમીનમાં ચોંટી રહે તે સાર અનેક યુક્તિઓ કરીછે. તેના અભ્યાસ ધણીજ મઝાહ ભરેલો છે. ધણાંક ફળના ખીજગર્ભને પાંખ જેવું હોયછે. કેટલાંકને આંકડા જેવું હોયછે. તેવડે તેઓ પક્ષિ-

ઝાનાં પીંછાંને વળગીને અહીં તહીં ફેલાયછે. કેટલાંકને કાંટા હોય છે. કેટલાંકના વલ ઉપર વાળના જેવું ઉગેલું હોયછે. કેટલાંકનો ઉપરનો ભાગ ચીકણો હોયછે. વળી કેટલાંક એવાં હોયછે કે તેઓ અંકુર કુટવા લાયક ભીની જમીનપર પડે કે ચીકણાં થાય. કેટલાંકને સુગંધ, રંગ, મધુરતા એવા ગુણ હોયછે, જેવડે લોભાઈને પક્ષિઓ તેમને દૂર દૂર લઈ જાય. કેટલાંક ફળ પોતાની મેળે એવા જોરથી ઉધડેછે કે તેનાં ખી ચોતરફ વેરાઈને પસરેછે.

પાઠ ૨૨.

ખીજવિષે.

અંકુરાશય—આલ્બ્યુમન—અંકુરગર્ભ.

૧૩૦. પ્રત્યેક ખીજમાં એક અંકુરગર્ભ હોય છે તેની આજુ-બાજુ એક આચ્છાદન એટલે (અંકુરાશય) હોયછે તેમાં વખતે એલ્બ્યુમન પણ હોયછે. ખીજકોષ ઉપરનું ઇંડું જ્યારે ફળદ્રુપ થઈને પાકેછે. અને જે વનસ્પતિમાંથી પોતાની ઉત્પત્તિ થઈ હોય તેનાથી સ્વતંત્ર રહી શકે એવું બનેછે, ત્યારે તેને ખીજ કે ખીયું કહેછે. ખીજ ખીજકવચને ચોટિલું હોયછે. અગર લાંબા થાટુંકા દિઠાવડે વળગેલું હોયછે. આ દિઠાને નાળ કહેછે. આ નાળ એમરને વળગેલી હોયછે. અને એથી એનું પોષણ થાયછે.

૧૩૧. અંકુર ઉપર ઘણું કરીને બે આચ્છાદન હોયછે. આ આચ્છાદનો કેટલીક વખત ઇંડાંનાં આચ્છાદનોને મળતાં હોયછે. (કલમ ૧૧૪) બહારનું આચ્છાદન (અંકુરાશય) ઘણું કરીને ઘટ્ટ અને જાડું હોયછે. ક્વચિત્ એમાં રસ હોયછે. જેમકે દાડમના દાણા, ચંપાનાં ફળ. અંકુરાશયના સંબંધમાં બે વાત યાદ રાખવાની છે. એક દાઘો (Hilum) જે જગાએથી ખી ચોટિલું હોયછે તે, અને (કલમ ૨૨૪) એક સૂક્ષ્મરંધ્ર (Micropyle) જે રસને રજકણ નળી ઇંડાંમાં પેઠેલી હોયછે તે. અંકુરગર્ભના મૂળનું પૂર્વરૂપ હમેરા આ સૂક્ષ્મરંધ્ર તરફ જ હોયછે. કેટલાંક ખીમાં નાળથી ખીજ બાજુ સુધી ગયેલી એક પરનાળ જેવું હોયછે. પોષણ

કરનાર રસવાહિની ખીજમાં મુખ્યગર્ભના પાયા પાસે ત્યાં થઈને ગઈ હશે એવું એ પરનાળના સ્વરૂપ ઉપરથી જણાય છે. કદી કદી મુખ્ય ગર્ભમાં તેનું કાણું ટપકું થઈ જાય છે. ઘણી જાતના તાડનાં ખીયાંમાં આ પરનાળમાંથી વાહક ખારીક ઝુડીઓ નીકળીને અંકુરાશયમાં ગઈ હોય છે.

૧૩૨. અંકુર એ વનસ્પતિનું પૂર્વરૂપ છે. તેમાં વનસ્પતિના અવયવો સહેજ સહેજ પ્રગટ થયેલા હોય છે. અંકુરનું મૂળ પ્રથમ ઉત્પન્ન થાય છે, અને તેથી તે સ્વદમરંધ્ર પાસે જણાય છે. અંકુર પૂણું થયો કે તેમાં એક અગર એ દળ હોય છે. એક મૂળ અને એક ફલુગો (થડનું પૂર્વરૂપ) હોય છે. આ દળ અંકુરનાં પાંદડાં જોવાં હોય છે. મૂળ અને ફલુગો મળીને અંકુરના મુખ્ય ભાગ બને છે. અંકુરનો ફલુગો વધી વધીને ઉંચો આવે છે ત્યારે તેનું થડ બને છે. અંકુરનું મૂળ નીચે જમીનમાં જાય છે અને તેનું મૂળ બને છે. કેટલીક વનસ્પતિમાં મૂળ વગેરે સારી રીતે ફૂટીને વનસ્પતિ સજીવ થાય છે, ત્યાં સુધી ફલુગો ફૂટતો નથી.

સપુષ્પ વનસ્પતિમાં અંકુરના એકદળી અને દ્વિદળી એવા એ મુખ્ય પ્રકાર હોય છે. આ બંને પ્રકારના અંકુરને દળ, મૂળ ને ફલુગો હોય છે, પરંતુ તેમની રચના અને વધવાની રીત જુદી જુદી હોય છે. (ક. ૩૬)

૧૩૩. એકદળી અંકુર બહુધા નળાકાર દાંડો હોય છે. તેની ઉપરનો ભાગ તેજ દળ હોય છે. તે અંકુરને એક આડી ચીર અગર સહેજ ખાડો હોય છે. તેમાં ફલુગો હોય છે. દાંડાને નીચેના ભાગ ટુંકો ને ઝૂંઠો હોય છે તે મૂળ છે. અંકુરની વૃદ્ધિ થતાં ફલુગો ઉપરની તરફ વધે છે, ને તેની બાજુએ એકપર એક ફૂટલાં અગર વિંટલાયલાં પાંદડાં હોય છે. અંકુરનાં મૂળ કેટલીક વખત સુધી માત્ર લાંબાં થઈને પછી તેને ખીજનું મૂળ ફૂટે છે, અગર તે પોતે વધતું નથી, અને કેટલેક દિવસે તેની આજુબાજુએ અસ્તરવાળાં મૂળીઆં ફૂટે છે. દાખલો ઘઉં, ખારેક.

૧૩૪. દ્વિદળી અંકુરની રચના વિશેષ ગુંચવણ ભરેલી છે.

તેમનાં બે દળો ધણાં મોટાં થાયછે, તેઓ બંને ધણું કરીને સરખાં હોયછે; અને સામ સામે ઉગેલાં હોયછે; અંકુરનું મૂળ નાનું અને ટુંકું હોયછે. વળી કેટલીક વનસ્પતિમાં મૂળ દળના કરતાં મોટું હોયછે. કેટલાંક અંકુરનાં દળ જડાં હોયછે, જેમકે વટાણા, અણા. કેટલાંકનાં પાંતળાં હોયછે. (પળસ, ટેટુ, કરંજ, પારિજાતક). કેટલાંકનાં દળ અપટાં હોયછે. જેમકે વાલ, અરેડો. કેટલાંકનાં દળ પડદા પડદાવાળાં હોયછે જેમકે શણ, ભોંડી. કેટલાંકનાં દળ ચીમળાયલાં હોયછે. ભોંવરીનાંખી, સદરહુ દળોમાં વાહિની અથવા વાહક-ગુડીઓ હોયછે કે, નથીઓ હોતી. ખીજનાં દળો જમીનમાં રહેછે, ને તેમાં કાંઈ ફેરફાર થતો નથી. છેવટે તેઓ ચીમળાઈને અવાઈ જાયછે. જેમ વટાણા. કેટલાંકનાં દળ જમીનની અહાર આવેછે ને અંકુરની સાથે ઉંચાં જાયછે, અને તેમનાં લીલાં પાંદડાં બનેછે (રાઈ) આંબલી, વાલ, (ગુઓ આ. ૧૧). અમના અંકુરનો ફણુગો સારો મોટો થવા પહેલાં આ દળ પાંદડાં રૂપે અહાર આવેછે. અંકુરોદ્ભવ થતી વખતે, ફણુગો ફૂટીને ઉપર આવેછે, અને કેટલીક મુદત સુધી તેને પાંદડાં નથી હોતાં; અને મૂળ લાંબું થઈને જમીનમાં જાયછે, અને તેને ફાંટા ફૂટેછે.

૧૩૫. વનસ્પતિના જે અંકુરગર્ભમાં અંબ્યુમન હોયછે, તે તેના પોષણને માટે ત્યાં મુકાયલું હોયછે. તેમાં આંબ્યુમીનોઈડ (કલમ ૧૭-૨૦) અને સ્ટાર્ચના પિંડ હોયછે. અંબ્યુમન હમેશા અંકુરગર્ભની થેલીમાં તૈયાર થાયછે. (ક. ૧૧૧) કદી કદી મુખ્ય ગર્ભના અવયવમાં તૈયાર થાયછે. (ક. ૧૧૪). જોકે સઘળાં ખીમાં અંબ્યુમન હોતું નથી, પરંતુ દરેક અંકુરગર્ભ જ્યારે છેક ધણો નાનો હોયછે; ત્યારે તેની થેલીમાં આંબ્યુ વતું અંબ્યુમન હોયછે. (આકૃતિ ૫૫) જોકે અંકુરને તેની પાસેના અંબ્યુમન જોડે અવયવ સંબંધી બિન્નકલ સંબંધ હોતો નથી તોપણ, અંકુરોદ્ભવ થતી વખતે તે અંબ્યુમનમાંથી પોતાનું પોષણ કરેછે. અંબ્યુમન થેલીમાં આંબ્યુ હોય કે પાસે તોપણ તે પોષણ કરનારા પદાર્થને શોષી લેછે.

૧૩૬. કૃળની પેઠે (કલમ ૧૨૯) ખીયાંને પણ સ્થળાંતર થવાનાં જૂદા જૂદા પ્રકારનાં સાધનો હોયછે. કેટલાંકને અનુષંગિક અવયવો, કેટલાંકને રંગ, અને કેટલાંકને રસભરીત આચ્છાદન હોયછે. કેટલાંકને ખીયાંનું આચ્છાદન લાંબું વધીને તેની પાતળી પાંખ જેવું થયેલું હોયછે. જેમકે કાળીઆ સરસવ.

કેટલાંકને લાંબા લાંબા વાળ જેવું હોયછે. જેમકે કપાસિઆ. કેટલાંકને ગમે તે છોડે અથવા પાયા અગાડી વાળના યુચ્છા જેવું હોયછે. જેમકે રૂઈ, કાપશી, શેવતી.

કેટલાંક ખી બીની જમીનપર પડ્યાં કે ચીકટાં થાયછે, અને યોગ્ય જમીન ઉપર પડ્યાં હોયતો તે જગ્યાએ વળગેછે, ઉદાહરણ શીરસ. કેટલાંકને ખીને અપકાદાર રંગ હોયછે તેથી પક્ષીઓ તેમને લઈ જાયછે. જેમકે ચણાડી. ચણાડીની શીંગો એવી રીતે ઉઘડેછે કે પક્ષીઓથી તેની અંદરની ચણાડીઓ દેખાય. કેટલાંકને ખીયાં ઉપર મીઠા રસનું આચ્છાદન હોયછે ઉદાહરણ દાડમ, સીતાકૃળ. આ રસના સ્વાદને લીધે પક્ષીઓ પોતાના માંમાં પકડીને લઈ જાયછે. કેટલાંકને ખીયાંની ઉપર નાળમાંથી ઉત્પન્ન થયેલા ગરની ત્વચા અગર ખાલા જેવું હોયછે, તેને લીધે પક્ષીઓ એવાં ખીયાં લઈ જાયછે જેમકે કાળુ.

જાયકૃળના કૃળમાં એક જ ખી હોયછે, તે ખી ઉપરની ત્વચા (જાવંત્રી) વળીને મોકળી થઈને સુંદર રાતા રંગની દેખાયછે. એની લાલચે કાબૂતર વગેરે પક્ષીઓ તે કૃળને ગળી જાયછે, અને તેને એક બેટમાંથી ખીજ બેટમાં ફેલાવેછે. આજ કારણને લીધે જાયકૃળનો પાક મરાજાના સઘળા બેટામાં થયો છે.

૧૩૭. ખી જીવતું રહીને તેને અંકુર આવવાનો કાળ જૂદા જૂદા હોયછે. કેટલીકને અંકુર વહેલા આવેછે, જેમકે વાલ, મઠ વગેરે. વધારેમાં વધારે વર્ષ સુધી ટકનારું ખી રૂદ્રાક્ષનું હોયછે. એનાં ખીયાં સો વરસનાં જૂનાં છતાં પણ તેને અંકુર આવેલાછે. ઘઉંનાં ખી ઘણું તો સાત વરસ ટકેછે. ઇજિપ્તના લોકોનાં મુડાં મમીની જેડે દોડેલા ઘઉં ઘણા દિવસ રહ્યા છતાં પણ ઉગેછે એ વાત માનવાનો કાંઈ આધાર નથી. તેમજ રોમના લોકોની

ધોરિમાંથી નીકળેલાં રાસબરીનાં ખીયાં ઉઘ્યાં છે, એ વાત પણ માનવા જેવી નથી. કેટલીએક જાતનાં ખી જમીનનાં અંદર દટાયાં હોય તોપણ ઘણી મુદત ટકે છે. આ વાત ઘણા કાળ સુધી પડતર રહેલી જમીનને એડીએ છીએ ત્યારે તેમાં ઘણી ન વાવેલી વનસ્પતિ પાંગરે છે, તે ઉપરથી સિદ્ધ થાય છે. તોપણ ખીયાંની અંદરનો ભીનાશવાળો અને ઘણાજ નાજુક સજીવકણ સેંકડો વર્ષ સુધી જમીનમાં રહ્યા છતાં, તેમાં કાંઈપણ રસાયણિક ફેરફાર થાય નહિ, એવું અનુમાન કરવું એ દુરસ્ત નથી.*

પાઠ ૨૩.

ખી ઉપરનાં બાહ્યરક્ષાદનો અને ખીયાના અનુષંગિક અવયવો.

૧૩૮. આ આરક્ષાદનો અથવા અવયવો ખીયાંની બહારની આમડીના પિંડના ફેરફાર થવાથી અથવા તેમાંથી નવા પિંડ વધવાથી થયેલા હોય છે. એ આરક્ષાદનો અને અવયવો વડે જૂદાં જૂદાં કામ થાય છે. તેમજ એ સઘળાં વનસ્પતિના ઉગવાને, તન્દુરસ્ત રહેવાને, અને વધારે થવાને જરૂરનાં છે. તેમાંનાં મુખ્ય મુખ્યના વનસ્પતિને તેઓ દેખીતી રીતે જે જે કામમાં આવે છે, તે ઉપરથી નીચે પ્રમાણે વર્ગ પડાય.

(અ) સંરક્ષક આરક્ષાદન અથવા અવયવો—આ જાતનાં સાદામાં સાદાં આરક્ષાદન જેવા જમીનમાં તે દરાખ ઉપરની ધોળી ભૂમી, કોખીનાં પાંદડાં, વટાણાની શીંગની ઉપરની છાલ, એ છે. ફળોમાંથી એક જાત-

* કેટલીએક પ્રોટોપ્લેઝમ વર્ષનાં વર્ષ સુધી સુસ્ત હાલતમાં રહી શકે છે, અને તેમને ઘણીજ ગરમી લાગ્યા છતાં કાંઈ અડચણ થતી નથી.

મનુષ્ય પ્રાણીના વાર્ધના જીવડાઓ વીર્યનો પ્રવાહી સૂકાર્ય ગયા છતાં પણ જીવે છે. એટલુંજ નહિ પણ તેમાં ટાઢું પાણી મેળવ્યા છતાં પણ જીવી શકે છે. જુઓ નીકલ્સનની ઝુઓલોજી તેમજ કુર્કની ફીઝીઓલોજી.

તેના મીણુ જેવો પ્રવાહી ઝરપીને તેનાં આ આચ્છાદન થાયછે. આ પ્રવાહી પાણીમાં પીગળે એવો ન હોવાને લીધે એમ લાગેછે કે ફળના જે ભાગ ઉપર એ હોય તેનું પાણીથી રક્ષણ કરવું એ હેતુ હશે. અનુષંગિક અવયવોમાં વાળ અને ભીંગડાંનો પણ સમાવેશ થાયછે.

અહિસ્તવક્રના પિંડ લાંબા લાંબા થાયછે (કપાસ કે રૂ) ત્યારે તેમને અથવા પિંડ એકઠા થઈને તેનાં લાંબા લાંબા દોરા થાય-છે, તેમને પણ વાળ અથવા રેસા કહેછે.

વાળવડે ખીની અંદરના અવયવને ભીનારા, ઠંડી, અગર અવર્ષણ વડે કાંઈ નુકસાન થતું નથી, વાળને કદી કદી ફાંટા ઉગે છે, (ભીંડી) અથવા તેઓ એક મધ્યબિંદુમાંથી નીકળીને ફિરણની પેઠે ફેલાયલા હોયછે; આવા વાળ એક એકની જોડે ઘટ્ટ જોડાયલા હોયછે, ત્યારે તેઓ ભીંગડાં જેવા દેખાયછે.

(બ) અચ્ચાવ કરનારા અવયવ-કવચને ફાંટા હોયછે એ ફાંટા આરીના જેવા આકારના અને ફૂલેલી બેસણી-વાળા સખત પિંડના બનેલાછે, એ બેસણીમાં વલુર ઉત્પત્ત કરનારો રસ ભરેલો હોયછે. જેવો કાટો આપણી આમડીમાં વાગે તેવો ભાગી જાય, અને તેમાંથી રસ શરીરમાં પસરે. કાચકીને પણ એવા ફાંટા હોયછે.

(ક) ચિત્તવેધક અવયવો--કેટલાંએક ખીને અહિસ્તવક્રમાં વાળ જેવા પિંડ હોયછે, તેમાંથી ચીકણા, મીઠા, અગર સુવાસિક પદાર્થ ઝરપેછે. એને લીધે પક્ષીઓ અથવા કીડાઓ તે ખીયાં ઉપર બેસીને તેને ફળદ્રુપ કરેછે, અથવા લઈ જઈને ફેલાવેછે.

(ઙ) પોષક અવયવો--કેટલાંએક ઝાડનાં પાંદડાં ઉપર ચીકણા વાળ હોયછે, તેથી તેના ઉપર બેસનારા જીવ-ડાઓ તેમાં ગુંચાઈ જાયછે, અને તેવડે તેમનું પોષણ થાયછે. માખી પકડનારાં અને એવાં ખીજાં કેટલાંએક ઝાડનાં ચીકણાં થડ પણ એવીજ ગરજ સારેછે.

(૬) વળ દહને ઉંચે ચડવામાં કામ લાગે એવા અવયવ:—
કેટલાંએક ઝાડને વાંકા કાંટા અગર દોરા હોયછે.
વાંકા કાંટા એ બહિસ્વક્ષના પિંડમાંથી ઉત્પન્ન થાયછે;
એમની મદદથી વેલગુલાબ વગેરે વનસ્પતિ પાસેની
વસ્તુઓ ઉપર ચડીને સૂર્યના પ્રકાશમાં આવે
છે. ઉત્તર હિંદુસ્તાનમાં અને દક્ષિણમાં નેતરની
જાતનાં મોટાં મોટાં ઝાડ થાયછે. તેને લાંબા લાંબા
કાંટા હોયછે, તેવડે એ ઝાડો જંગલની અંદરનાં
ઉંચાં ઉંચાં ઝાડોપર ચડીને તેમની ટોચ ઉપર પોતા-
નાં પાંદડાં છત્રની પેઠે ફેલાવેછે. અને ત્યાં તડકામાં
તેઓને ફૂલ આવેછે. આ અવયવો અને ૬૫ મી
કલમમાં કહેલી વિંટાનારી ડાળીઓ એક નથી.

પાઠ ૨૪ મો.

નમ્રખીજ વનસ્પતિ વિષે.

સર, તાડ, સાથુ, વગેરેનાં ઝાડો.

૧૩૯. સપુષ્પ વનસ્પતિમાં એક નાનો પણ જાણીતા વર્ગ છે કે,
જેનું વર્ણન જૂદું કરવું જોઈએ. આ વર્ગની મુખ્ય વનસ્પતિમાં સર
જાતનાં ઝાડ વગેરે છે. (પાઈન, ફર, લાર્ચીસ, સીડાર, યુ, સાઈ-
પ્રસ, જુનીપર, એરોકેરીઆ અને વેલીંગ્ટોનિઆ અને ઉબુ
દેશોના તૃણ વૃક્ષો). આ જાતનાં કેટલાંક ઝાડો ઘણા વખત ટકનારાં
છે, તેમ થોડા વખત ટકનારાં પણ છે. તેમનાં ફૂલને પુષ્પપરિઘ
નથી હોતો. આ જાતની વનસ્પતિ પૃથ્વી ઉપર ખીજ વનસ્પ-
તિઓના કરતાં જૂના વખતની છે, એમ મનાયેલું છે.

૧૪૦. આ જાતની વનસ્પતિનો અંકુરોદ્ભવ દ્વિદળ વન-
સ્પતિ પ્રમાણે થાયછે, પણ તેમનાં ખીયાનાં કદી કદી ત્રણ અથવા
વધારે દળ હોયછે. આ વનસ્પતિનાં થડ બહિર્વાર્ધિભયુ હોયછે અને
તેઓને ખીજ બધી સપુષ્પ વનસ્પતિની પેઠે પુંકેસરો અને ઈંડાં
હોયછે. આ વનસ્પતિ અને દ્વિદળ વનસ્પતિમાં એટલોજ તકા-

વત છે કે આમાં પહેલા વર્ષ પછી વધેલા કાષ્ટ અવયવમાંજ માત્ર વાહિની અથવા વાહક જીડીએ હોયછે; તેમના અવયવ ઉપર કાષ્ટ અવયવ ઉપર વધેલી મધ્યે ઝીણું કાણુંવાળી નાભી હોયછે. તેમના કૂલમાં રજકણની રચના ખીજી સપુષ્પ વનસ્પતિના કરતાં જૂદા પ્રકારની હોયછે અને ઇંડાં ખીજકોષ-માં હોતાં નથી તેથી તેઓને પરાગકણનો સ્પર્શ થાયછે તેથી તેઓ પાકેછે. વળી તેમનો અંકુરોદ્ભવ જૂદા પ્રકારનોજ થાયછે.

૧૪૧. નમ્બીજ વનસ્પતિના કૂલના પુકેસરોમાં એક અથવા વધારે પરાગકોષ હોઇને કેસરતંતુ મુદ્દલ હોતો નથી. એ પરાગ-કોષ, નર કૂળના ભીંગડાની માંહેલી બાજુએ હોયછે. પરાગકણની અંદરની ત્વચામાંથી નળી ઉત્પન્ન થતી નથી (ક૦ ૧૦૮). પણ પરાગકણના યોલાણમાં પિંડસમુદાય હોયછે તેમાંથી નળીઓ ઉત્પન્ન થાયછે.

૧૪૨. નમ્બીજ વનસ્પતિનાં ઇંડાં માદીકૂળના ભીંગડાની ઉપલી બાજુએ હોયછે. અને તે ભીંગડામાં એક ખુલ્લું ખીજ-ગર્ભનું પાંદડું હોયછે, તે એક પલ્લવને જોડાયેલું હોયછે. આ પલ્લવ અને ખીજગર્ભ કોઈ કોઈ ઝાડમાં એાળખાતાં નથી. નમ્બીજ ઝાડનાં ઇંડાં સપુષ્પ વનસ્પતિનાં ઇંડાં જેવાં હોયછે. તેના ઉપર એક અથવા બે આચ્છાદન હોયછે. તે ઇંડાં સીધાં રહેછે અથવા તે એક બાજુ વધારે લાંબી થવાને લીધે વાંકાં વળેલાં હોયછે (ક૦ ૧૧૫). અંકુરગર્ભની થેલીઓ કુમળી હોયછે ત્યારે તેમાં પિંડઘટિત અવયવ ભરેલા હોયછે. તેમાં અંકુરની થેલીના ઉપરના પિંડના થરની નીચે જડા જડા પિંડ હોયછે. તે પિંડ અંકુરગર્ભની ખીજ થેલીઓ થાયછે. પ્રત્યેક થેલીના ઉપલા થરનો એકેકો પિંડ થેલીની બરોબર ઉપર હોયછે, તેમાં ચાર આડા ભાગ હોયછે. એ ભાગની વચ્ચે પરનાળ જેવું હોયછે તેમાંથી પરાગકોષની નળીઓ ધ્રુસેછે.

૧૪૩. નમ્બીજ વનસ્પતિના પરાગકણ વાયુને લીધે આમ તેમ ઉડીને ખીજગર્ભના ઉઘાડા ઇંડામાંના મુખ્ય ગર્ભની ટોચ ઉપર પડેછે, તેથી વનસ્પતિ કૂળદ્રુપ થાયછે. જે પરાગકણ ઇંડાં

ઉપર પંડેછે તેની નળી ઘંડામાં ઘુસીને મુખ્ય ગર્ભના પિંડઘટિત અવયવમાં મુખ્ય અંકુરગર્ભની થેલી હોયછે તેમાં જાયછે. તે નળી અંકુર ગર્ભની પીછુ થેલીઓ ઉપરના પિંડની પરનાળમાં થઈને નીચલી થેલીના અંદરના પિંડઘટિત અવયવને મળેછે. એવું થયું કે ઉપલા અંકુરગર્ભ માંહેલા પદાર્થના જે ભાગ થઈને તેમાંથી નીચલા ભાગના ચાર તંતુ થાયછે, તે તંતુ નીચલા અંકુરના મુખ્યગર્ભમાં દરેક તંતુના છેડા ઉપર એક એક અંકુર તૈયાર થાયછે; પરંતુ આ અંકુર પૈકી પરિપક્વતો એકજ થાયછે, બાકીના ચીમળાઈ જાયછે.

૧૪૪. આ પ્રમાણે નમખીજના મુખ્યગર્ભમાં અંકુરગર્ભ એકજ હોતો નથી, પણ ફળના ઉપરના ભાગમાં અનેક અંકુરગર્ભ હોઈને તે પૈકી દરેક અંકુરગર્ભમાં રજકણની નળીના ચાર ભાગ થઈને, ચાર અંકુર ઉત્પન્ન થાયછે. કેટલીક વનસ્પતિમાં આઠ અગર આઠ કરતાં વધારે અંકુરગર્ભ પણ હોયછે, અને તે દરેકમાં ચાર ચાર અંકુરગર્ભ તૈયાર થાયછે. આ પ્રમાણે બત્રીસ અથવા વધારે અંકુરનો ઉદ્ભવ થાયછે, છતાં ઈશ્વરની ગોઠવણુ એવી છેકે, તેમાંથી એકજ અંકુરસિવાય બધાનો નાશ થાયછે.

પાઠ ૨૬ મો.

વર્ગીકરણ.

૧૪૫. વનસ્પતિના વર્ગ પાડવાથી વનસ્પતિનો પરસ્પર સંબંધ કેવો છે, અને તે સંબંધનાં નામ કેવાં છે તે સ્પષ્ટ સમજાયછે. એ સંબંધ બરાબર જક્ષમાં આવવાથી વનસ્પતિનું મોઢે અગર લિખિત વર્ણન કરી શકાયછે, અને તેથી વનસ્પતિવિદ્યાનો પ્રસાર થાયછે; તેમજ વનસ્પતિ સંબંધી સાહેં જ્ઞાન મળી જતાં સુલભ સાધન થઈ પડેછે.

૧૪૬. વનસ્પતિના જૂદે જૂદે પ્રકારે વર્ગ કરવાથી, એક વાત જણાયછે કે, જે પ્રમાણે મનુષ્ય જાતિમાં કેટલાં એકવંશના, અને કેટલાંક મસીઆઈ, મોળાઈ વગેરે સગાં હોયછે, તેજ પ્રમાણે વન-

સ્પતિમાં પણ પરસ્પર સગાઈ સંબંધ હોયછે. સઘળી વનસ્પતિ પ્રથમ એકમાંથી ઉત્પન્ન થઈ કે, વધારે વનસ્પતિઓમાંથી ઉત્પન્ન થઈ, તેને માટે ગમે તે કલ્પના ખરી હોય, પરંતુ તેમના વર્ગ પાડવાથી અને તેમની સગાઈનો નિર્ણય કરવાને તક કરવો પડેછે, તે ઉપરથી પરિણામ તો એનું એજ આવવાનું.

૧૪૭. વનસ્પતિના વર્ગ કરતાં જૂદાં જૂદાં નામની જરૂર પડેછે, અને જેના નામ ઉપરથી વનસ્પતિનો અગર વનસ્પતિના સમુદાયનો એક અગર વધારે આસ ચુલ્લ સહેજ લક્ષમાં આવે તેવાં નામ ઉત્તમ. આ ઉપરથી વનસ્પતિનાં નામ પાડવામાં સંસ્કૃત શબ્દનો ઉપયોગ કર્યોછે. આપણા દેશમાં વિદ્યાના ફેલાવ જોડે સંસ્કૃતનો પણ ફેલાવો થયોછે, જેથી આવા સંસ્કૃત શબ્દ સમજવામાં પંચાત પડશે નહિ. બંજના, માધુર્ય, અને સમાસયોગ્યતા હોવાને લીધે, સંસ્કૃત શબ્દ વાપરવાને અડચણ પડતી નથી. દરેક નામને માટે કાંઈ યુજ્જરાતી શબ્દ મળે નહિ અને તેમાં જોઈતા બધા અર્થની પુષ્ટિ થાય નહિ. ઇંગ્રેજી વિદ્વાનો લેટિન અગર ગ્રીક ભાષામાંથી નવા પારિભાષિક શબ્દો બનાવેછે.

૧૪૮. ઉલ્લિજકોટિનું વર્ણન કરતાં પ્રથમ વ્યક્તિ, વ્યક્તિ-પ્રકાર, અંતર્જાતિ, જાતિ, કૂલ, વર્ગ અને પ્રતિકોટી એવા શબ્દ વાપરવામાં આવેછે. કોઈ વનસ્પતિને માટે કહેવું હોયછે ત્યારે તેનું અંતર્જાતિ અને જાતિદર્શક નામ વપરાયછે (ઇંગ્રેજી વિદ્વાનો લેટિન નામ વાપરેછે) ત્યારે જાતિદર્શક નામ પહેલું કહેછે અને ઇંગ્રેજી નામ વાપરે છે. ત્યારે અંતર્જાતિદર્શક નામ પહેલું બોલાય છે જેમકે—*રૌઝા કેનીન અથવા ડૉગરૌઝા.

જે વનસ્પતિ મૂળ એક વનસ્પતિમાંથી ઉત્પન્ન થઈ હોય અથવા જેઓમાં એટલું બધું મળતાપણું હોય કે તેઓ એકજ વનસ્પતિમાંથી ઉત્પન્ન થઈ હોય; તે સઘળી એક અંતર્જાતિ અગર પેટા જાતિની કહેવાયછે. જગતમાં કોઈપણ એ પ્રાણી અગર વનસ્પતિ એક બીજને તદ્દન મળતાં આવતાં નથી. જેમ જેમ સંતતિ

* આવી રીતે બોલવાનો રિવાજ એ ભાષામાં છે માટે એ નામ રાખ્યાં છે.

વધેછે. તેમ સંતતિ સંતતિમાં મૂળ વનસ્પતિ કરતાં અધિક અધિક તફાવત પડતો જાયછે. આ કારણે વડે અંતર્જાતિની હદ ક્યાં ઠેરવીએ, એ કેટલીક વખત કઠણ પડેછે. બ્યારે આમ હોયછે. ત્યારે એ વનસ્પતિઓ એક પેટા જાતિમાં છતાં ભિન્ન ભિન્ન હોયછે. સખ્ય તેના વ્યક્તિપ્રકાર ભિન્ન ભિન્ન છે. એમ કહેવાયછે. (ક૦ ૧૫૦) એક વ્યક્તિપ્રકાર વડે એકજ તરેહના ખાસ લક્ષણવાળી સંતતિ થઈ કે તેને અંતર્જાતિ શાખા કહેછે.

અનેક અંતર્જાતિનાં મુખ્ય મુખ્ય લક્ષણો લઈને તેમના સમુદાયને જાતિ કહેછે. જેમકે કાપશી, જસુ. સહેજ ધ્યાનમાં આવે એવા લક્ષણોવાળી અનેક જાતિના સમુદાયને કુલ કહેછે. એક કુલની વનસ્પતિનાં સામાન્ય લક્ષણો કદી કદી સાધારણ જીનારાને માલમ પડે એવાં હોયછે. જેમકે મૂળા. અને રાતામૂળા. આમાં રંગ સિવાય બાકીનાં લક્ષણો સરખાંજ હોયછે. પરંતુ કદી કદી કુલ અને કૂળનાં સરખાપણા ઉપરથી કૂળની ગોઠવણ કરેલી હોયછે. વનસ્પતિ-શાસ્ત્રના જ્ઞાન વગર આ વનસ્પતિઓ એક કૂળની છે, એમ લાગતું નથી. જેમકે જસુ, અંબાડી, સાવરી. અનેક કૂળ મળીને એક વર્ગ બનેછે, જેમકે એકદળ અગર દ્વિદળ વનસ્પતિ. અનેક વર્ગ એકઠા થવાથી પ્રતિકોટી બનેછે, જેમકે સપુષ્પ અને અપુષ્પ. આ પ્રમાણે ઉદ્ભિજ્જકોટીના ભાગ અને પેટા ભાગ પડેછે.

૧૪૯. વ્યક્તિત્વ-કેટલીક વનસ્પતિ, તેમાં વિશેષ કરીને સતત રહેનારી અથવા વર્ષોવર્ષ જીવતી થનારી વનસ્પતિનો કુણ્ડો ધણું-કરીને મૂળ વનસ્પતિમાંથી છૂટો પડ્યો કે, તેમાંથી નવી વનસ્પતિ થાયછે. આ ઉપરથી તેને છૂટી એક વનસ્પતિ નહિ પણ વનસ્પતિ સમુદાય છે એમ કહેછે. આવી વનસ્પતિના પુષ્કળ અવયવ દરવર્ષે નાશ પામેછે, અને તેને બદલે તેવાજ નવા અવયવ ઉત્પન્ન થાયછે. આવી કેટલીક વનસ્પતિમાં ધણું ભાગ નિર્જીવ સ્થિતિમાં આવેછે, ને તે ભાગ એ વનસ્પતિના જીવંત ભાગની સાથેજ રહેછે, અને આ જીવંત ભાગને જે નવો અંકુર આવે તેના ઓરાક દાખલ કામે લાગેછે. હવે કુણ્ડામાંથી નવી વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થાયછે એ વાત ખરી. પરંતુ તેવી વનસ્પતિ થાડી

હોયછે. કેટલીક વનસ્પતિ એવી પણ હોયછે કે, તેમાંના દરેક પિંડમાંથી નવી વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થાયછે. માત્ર આવા કુણ્ડો અથવા પિંડ એ નવી જૂદી વનસ્પતિ છે એમ કહેવાય નહિ. ત્યારે વનસ્પતિ વ્યક્તિ એટલે શું? આ પ્રશ્નનો ઉત્તર આપતાં વનસ્પતિમાં સ્વતંત્રપણે જીવવાના પૂરતા અવયવ છે કે નહિ તેનો વિચાર કરવો જોઈએ. જે કે આ જવાબ માત્ર કાલ્પનિક છે, પરંતુ જે સેન્દ્રિય વસ્તુ પોતે સ્વતંત્ર રહી શકે એવી છે તેને છૂટી છૂટી નવી વનસ્પતિ છે, એમ માન્યા-વગર છૂટકો નથી.

૧૫૦. જૂદા જૂદા વ્યક્તિ પ્રકાર હોવાનાં કારણ—ફળીકરણ વિનિમય (૧૧૯) એટલે એક વ્યક્તિની વનસ્પતિના કૂલના પરાગકણ વડે ખીજી વ્યક્તિના કૂલના પુષ્પગર્ભને ફળદ્રુપ કરવાની ક્રિયા વડે, જે જૂદી જૂદી વ્યક્તિનાં લક્ષણો એક અંકુર ગર્ભમાં આવીને તેમાંથી ઉત્પન્ન થનારી વનસ્પતિમાં આવેછે. આ ઉપરથી ખુલ્લું છે કે જે વનસ્પતિ ખીજી વ્યક્તિની વનસ્પતિથી ગર્ભધારણ કરે, તેનાથી થયેલી નવી વનસ્પતિ મૂળ વનસ્પતિ કરતાં થોડી ઘણી પણ જૂદી હોયછે. તેમજ એકજ છોડના પણ તેના જૂદા જૂદા ભાગમાંથી લીધેલા ખીને વાવીને જૂદી જૂદી રીતે ઉછેર્યા હોય તો તે નવા છોડપણ મૂળ વનસ્પતિથી જૂદી જાતના જણાય. ખીનો અંકુરોદ્ભવ થતી વખતની અને નવી વનસ્પતિને ઉગતી વખતની હાલતને લીધે પણ ઉપર કહેલા તફાવતમાં વળી વિરોધ ફેર પડેછે.

આ પ્રમાણે એક મૂળવ્યક્તિ ઉપરથી ઘણા વ્યક્તિપ્રકાર થાયછે.

૧૫૧. ઉપર કહેલાં કારણોને લીધે માળી લોકો કેટલીક વનસ્પતિને ઘણું સાફ આતર પૂરેછે, અને કેટલીક વનસ્પતિનાં ખીજી જાતના પરાગકણ વડે ઉત્પન્ન કરેછે. આ પ્રમાણે ઉત્પન્ન થયેલાં ખીને જૂદી જૂદી હાલતમાં વાવીને તેમાંથી નવી એકજ વ્યક્તિના અનેક નવા પ્રકાર ઉત્પન્ન કરેછે, જેઓ મૂળવનસ્પતિથી ઘણીક આખતોમાં જૂદાં પડેછે.

૧૫૨. કુદરતમાં આવા ફેરફાર બહુ હળવે હળવે થાયછે. ઝાડ

ઉપર થનારાં બીં અમને અમ પડેછે, ત્યારે તેમાંના થોડાક-
માંથીજ પુત્ર થાય, એવા એવા છોડ ઉત્પન્ન થાયછે. ઘણાં ખરાં
પથ્થરવાળી જમીનપર પડવાથી ભાગીને નાશ પામેછે. કેટલાંક
અવર્ષણને લીધે નાશ પામેછે. કેટલાંકને પશુ, પક્ષી અગર કીટ,
પતંગ ખાઈ જાયછે. જો બી ઉગેછે તે પેલા નવો ને નવો અં-
કુર આજુબાજુનાં મોટાં ઝાડોને લીધે દબાઈ જાયછે, અગર તેને
પશુ પક્ષી ખાઈ જાયછે, અગર બીજાં કારણથી તેના નાશ
થાયછે. જેઓ પોતાના મૂળ રોપા જેવા કાઠીમાં હોયછે, તેવા
ઘણા રોપા આટલી બધી અડચણમાંથી પણ બચેછે. આવા
છોડવા બહારના આકારમાં પણ પોતાના મૂળ ઝાડને બહુજ મ-
ળતા હોયછે. આજ કારણને લીધે બાગમાં જે ભિન્ન ભિન્ન
પ્રકાર સહેલાઈથી ઉત્પન્ન કરી શકાયછે, તે કુદરતમાં ઘણાજ
વિરલા માલમ પડેછે.

૧૫૩. પેટાજાતિ અગર અંતર્જાતિ ઉત્પન્ન થવાનાં કારણ-આ
વિષયવિષે બે મત છે. એક મત એવો છે કે હાલની અંત-
ર્જાતિઓની અકેક બચ્ચે અગર વધારે વનરપતિઓ પ્રથમથીજ
બનાવી હશે, અને તેમનાં હાલનાં રૂપ પણ પ્રથમથીજ આવાં
હશે. બીજો મત એવો છે કે એક જાતિ ઉપરથી રૂપભેદ પડીને
બીજી જાતિ ઉત્પન્ન થાયછે. હાલ જે બધી જાતિઓ છે, તે
પ્રથમ ઉત્પન્ન થયેલી કોઈ એક અથવા વધારે સાદી વનરપતિ
ઉપરથી રૂપાંતર થઈ થઈને હાલના રૂપમાં આવેલીછે. પહેલા
મત માત્ર કાલ્પનિક છે, કારણ કે તે પ્રમાણુવડે સિદ્ધ થઈ શકતો
નથી. એ ઉપરથી નવું જ્ઞાન મળતું નથી. તેમજ નવી કલ્પના
નીકળી શકતી નથી. શોધકો અને વિચાર કરનારા પુરૂષો જેઓ
શોધી અને મનન કરી કરીને થોડેલા હશે તેમણે આ મત
સ્થાપિત કર્યો હશે. બીજો મત સમજો. અથવા થોડો ધણો
પણ ખરો છે. આ મતને માનનારાઓની સંખ્યા ઘણી ઝડ-
પથી વધેછે, કારણકે વનરપતિના જીવન સંબંધી જે અમત્કાર
રોજ આપણી દૃષ્ટિએ પડેછે, તેમાંના ઘણા ખરાનાં કારણ આ
મતવડે સમજાયછે. આ મતવડે અનેક શોધ કરવાનું જન્મ્યુંછે,
અને આ મતવડે ઘણા શોધકોએ વનરપતિવિદ્યાની જૂદા જૂદા

પ્રદેશમાં (ભાગોમાં) નવી નવી રોધો કરીછે. ખીજા અંદાજે
રૂપાંતરૈત્પત્તિવિષેના મતના કેટલાક સિદ્ધાંત આ પ્રમાણે છે.

- (૧.) દરેક વનસ્પતિની જે સંતતિ થાયછે તેનાં લક્ષણો મૂળ-
વનસ્પતિનાં લક્ષણો કરતાં થોડાં ઘણાં પણ જૂદાં હોયછે.
- (૨.) આ પ્રમાણે ઉત્પન્ન થયેલી વનસ્પતિમાંની કેટલીક
આકીની વનસ્પતિ કરતાં જે ઠેકાણે મૂળ વનસ્પતિ ઉગેલી
હોયછે તે સ્થળે ટકી રહેવાને વધારે લાયક હોયછે. વખતે
મૂળવનસ્પતિ કરતાં પણ તેનામાં ટકી રહેવાની ચોખ્ખતા
વધારે આવેછે.
- (૩.) જૂદાં જાદાં સ્થળના ધર્મ પણ જૂદી જૂદી વનસ્પતિ
પ્રમાણે જૂદા જૂદા હોયછે.
- (૪.) સંતતિમાંથી ઘણી મોટી સંખ્યાનો નાશ થાયછે, અને
થોડી સંખ્યાજ ટકી રહેછે, અને પુખ્ત થાયછે. ઉગવાની
જગાનાં હવા પાણી વગેરે અનુકૂળ ન હોવાને લીધે આ
પ્રમાણે ઘણી વનસ્પતિ ઉગ્યા પછી મરણ પામેછે.
- (૫.) ભિન્ન સ્વરૂપની જે સંતતિ તે જગાના હવા પાણી વડે
ફેલાવાને ખૂબ લાયક હોય તેજ વનસ્પતિ જીવીને
ટકી રહેછે.
- (૬.) કેટલીક વખત સંતતિના ધર્મ વધારે વધારે ભિન્ન થવાનાં
કારણથી મૂળવનસ્પતિનું સ્વરૂપ મુદ્દલ રહેતુંજ નથી.
- (૭.) અંતર્જાતિ અને વ્યક્તિપ્રકાર આ બેમાં માત્ર વધારે
કાળ અગર પેઢીનોજ તફાવત છે. એક પછી એક જૂદા
સ્વરૂપની સંતતિ થવાનું જારી રહે તો તેથી ભિન્ન ભિન્ન
અંતર્જાતિ બનેછે અને એજ પ્રમાણે લાક્ષણિક તફાવત
ઉત્તરોત્તર વધતો જાય તો તેથી કુળ ઉત્પન્ન થાયછે. એજ
પ્રમાણે વર્ગ અને પ્રતિકોટી.

૧૫૪. ઉપર કહેલા મત કબુલ કરતાં એક મોટી અડચણ
પડેછે તે એવી કે દરેક જાતનાં ઝાડો સરખાં દેખાયછે. આ
સરખાપણું માત્ર દેખાઈતું હોયછે, અને કેટલીક મુદ્દત સુધીતો
કાયમ દેખાયાં કરેછે. પરંતુ થોડા કાળ સુધી પણ દેખાઈતું સર-

આપણું કેમ ટકે છે એનું કારણ સમજાવવું બહુ મુશ્કેલ છે. પરંતુ ટકી રહેલા મૂળઝાડ કરતાં સંતતિ જો ઘણીજ બિન હોયતો તે જો સ્થળમાં ઉગી હોય તેમાં ટકી રહેવાને લાયકની હતી નથી, એ નિયમ પુરસ્સર છે. આ કારણને લીધે આવી સંતતિની સંતતિ વધીને પ્રેક્ષારો નહિ. વળી હવા, પાણી, જગા વગેરેમાં એક બે પેઢીઓમાં સહેજજ ફેરફાર થાય છે, તો સંતતિમાં પણ એક બે પેઢી જોવા ટુંકી મુદતમાં સહેજ ફેરફારજ થાય.

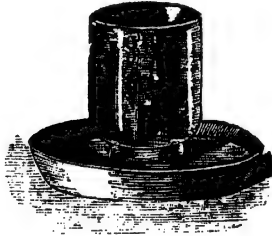
૧૫૫. વર્ણસંકર-મિશ્ર સંતતિ. એક જાતની વનસ્પતિનાં ઇંડાંમાં ખીજી જાતના પરાગકણથી મિશ્ર સંતતિ ઉત્પન્ન થાય છે. તેમાં બંને જાતિનાં લક્ષણો આવે છે. આવાં ઝાડને અચ્ચર ઝાડ, અગર વર્ણસંકર ઝાડ કહીએ તો ચાલે. કુદરતી રીતે બનેલાં આવાં ઝાડ ક્વચિતજ મળે છે. પરંતુ કોઈ યુક્તિથી આવાં ઝાડ સહજ ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. આવી જાતનાં કેટલાંક ઝાડ જલદી જલદી વધે છે, અને તેમને પુષ્કળ ફૂલ આવે છે. તેમનાં ઇંડાં અથવા પુંકેસર અપૂર્ણ સ્થિતિમાં હોવાથી તેમને ગર્ભ રહેતો નથી. આથી કરીને તેમનાં ખી ક્વચિતજ પાકે છે. પરંતુ આવાં ઝાડ ઉપર મૂળ ઝાડપરથી પરાગકણ પડે તો ખી ઘણાંજ ઉત્પન્ન થાય છે.

આગાધત કામને સાર આવી મિશ્ર સંતતિ ઉત્પન્ન કરવાથી જોવા ફાયદા થાય છે તેવા ફેલીકરણ વિનિમય (કલમ ૧૫૧) કર્યાથી થતા નથી. વાસરહિત જાતિમાં સુવાસિત જાતિના પરાગથી ઘણી સુવાસિત મિશ્ર સંતતિ થાય છે. વળી મિશ્ર કર્યાથી સ્વરૂપ, કદ, ફૂલ, ફળ, અને પાંદડાંના રંગ, જોર અને વહેણાં મોડાં ફૂલ આવવાની શક્તિ વગેરે મૂળઝાડમાં હોય નહી, એવા ઘણા ગુણ એકજ ઝાડમાં આણી શકાય છે. જૂદી જૂદી વનસ્પતિ મિશ્ર કર્યાથી તેમનાં સ્વરૂપ મિશ્ર થાય છે, એટલુંજ નહિ પણ તેમની સંતતિ મૂળ વનસ્પતિથી પુષ્કળ જૂદી પડે છે.

પાઠ ૨૬.

ઈંદ્રિયવિજ્ઞાનશાસ્ત્ર સંબંધી પ્રયોગો.

૧૫૬. પાણીનું શોષણ અને આબ્જભવન-ત્રણ છોડ મૂળ સહિત ઉખાડીને ઘરમાં લાવવા. તેમાંના એક (નં. ૧) ટેબલ ઉપર રાખવો. ખીન્ને (નં. ૨) નાં મૂળ પાણીના એક ખ્યાલામાં ડુબાવીને પાંદડાં બહાર રહે એમ મૂકવો, અને ત્રીજાને (નં. ૩) પાણી ભરેલા ખ્યાલામાં તેનાં થોડાં પાંદડાં ડૂબે એમ ઉંધો લટકાવવો અને તેનાં મૂળ બહાર ખુલ્લાં રાખવાં. થોડા વખતમાં નંબર ૧ નો છોડ સૂકાઈ જશે, નં. ૨ નો તાજો રહેશે, અને નં. ૩ નો જે ભાગ પાણીની બહાર હશે તે સૂકાઈ જશે; પણ પાણીની અંદર હશે, તે તાજો રહેશે. નં. ૧ ને માટે એમ અનુમાન થાય કે તેની અંદર જે પાણીનો ભાગ હોય છે, તેનું આબ્જભવન થઈને ઉડી જાય છે. નં. ૨ જાના મૂળ વડે ખ્યાલાનું પાણી શોષાયું અને પાંદડાં સુધી પહોંચ્યું, અને નં. ૩ નાં જે પાંદડાં પાણીમાં હોય છે, તેવડે તેની બહારના ભાગને પાણી મળી શક્યું નથી એ સાબિત થયું.



૧૫૭. સૂર્યના તડકામાં વનસ્પતિમાંથી એમ્લિસજન નિકળે છે. એક લીલાં પાંદડાંવાળી તાજી ડાળી લેવી. શિંગોડી નામની પાણી-માં થનારી વનસ્પતિ મળે તો સૌથી સાફ. આ ડાળીને એક મોટા શીસામાં અગર એને માટે ખાસ કાચનું વાસણ આવે છે. તેમાં મૂકવી. પછી તેમાં ઝરાનું તાજું પાણી ભરવું. પાણી ભરેલા શી-સાને તે પાણી ઢંચે નહિ તેમ એક પાણી ભરેલી રકાબીમાં ઉંધો પાડવો અને આ રકાબીને ઉંધા શીસા સહિત એક બે કલાક સૂર્ય-

ના તડકામાં મૂકવી. પછી જો તપાસશો તો પાંદડાં ઉપર ત્રીણી ત્રીણી હવાની પરપોટીઓ ભરાઈ ગયેલી જણાશે. તેમજ વાસણમાં પણ ઉપલી તરફ માંહેલી બાજુએ હવાના પરપોટા એકઠા થયેલા જણાશે. આ પરપોટા ચોખ્ખા ઓક્સિજનના હોય છે, અને ઝરાના પાણીમાં પીગળેલા કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસમાંથી તે છૂટો પડેલો હોય છે. વનસ્પતિમાં સૂર્યના તડકાની મદદથી કાર્બોનિક એસિડનું પૃથક્કરણ કરીને તેમાંના ઓક્સિજન છૂટો પાડવાનો ગુણ હોય છે. એવું આ ઉપરથી સાબિત થાય છે. તેની અંદરનો છૂટો પડેલો કાર્બોન પોતાનાં થડ, ડાળાં ને પાંદડાંના અંધારણ સાથે વનસ્પતિ લેઈ લે છે. આનો આ પ્રયોગ પ્રતી કરી જોવો, પણ રકાબી સૂર્યના તડકામાં ન મૂકતાં છેક અંધારામાં મૂકવી. ઘણા કલાક રાખશો તો પણ તેમાં ઓક્સિજનનો એક પણ પરપોટો જણાશે નહિ. આ ઉપરથી એવું સાબિત થાય છે, કે કાર્બોનિક એસિડનું પૃથક્કરણ કરવામાં લીલા જીવતી વનસ્પતિ ને સૂર્યપ્રકાશની જરૂર પડે છે, અને તેથી તેમને વધવામાં પણ સૂર્યપ્રકાશ જરૂરનો છે.

૧૫૮. વનસ્પતિની શ્વસનક્રિયા-સઘળી જીવવાન વસ્તુમાં શ્વસનક્રિયા ચાલુ હોય છે; ઉદાહરણ ગ્યાસમાં કાર્બોનિક એસિડવાયુ બહાર નીકળે છે. જીવતી વનસ્પતિના લીલા ભાગમાંથી કાર્બોનિક એસિડ વાયુ પોતાના મૂળરૂપે બહાર નીકળતો નથી; કારણકે વનસ્પતિના લીલા રંગના ભાગમાં ક્લોરોફીલ નામનો પદાર્થ હોય છે, તેના વડે કાર્બોનિક એસિડનું પૃથક્કરણ થાય છે, અને માત્ર ઓક્સિજન બહાર નીકળે છે. પરંતુ વનસ્પતિના જે ભાગ લીલા નથી હતા તે ભાગમાંથી કાર્બોનિક ગ્યાસ બહાર નીકળે છે તે સહેજ જણાય એવું હોય છે.

આશરે બેરોરિક પાણી માય એવા મજબૂત કાચના ખૂચવાળી શીશી લગભગ પોણા ભાગ પલાળેલા વટાણાથી ભરવી. વટાણા ન હોયતો ફુલગા ડૂટેલા ચણા અગર મઠ ભરવા. આ શીશી બેચાર કલાક અંધ રાખવી પછી સાચવીને તેનો ખૂચ ખસેડીને સળગતી મીણબત્તી તેના મોં પાસે ધરીએ તો હોલવાઈ જાય છે. આમ થવાનું કારણ તેની અંદર ઉત્પન્ન થયેલો કાર્બોનિક એસિડ ગ્યાસ છે.

બ્યારે વનસ્પતિમાંથી કાર્બોનિક એસિડ વાયુ નીકળેછે, ત્યારે તેમનું ઉષ્ણતામાન વધેછે, એ બહુ સંભાળથી નાજીક ઉષ્ણતામાપક ચંત્રની મદદથી બતાવાય. દારૂ બનાવવા સારૂ મહુડાં અગર જવ વગેરે પલાળીને કહોવરાવેછે, ત્યારે ઉષ્ણતામાન વધેલુ સાફ જણાઈ આવેછે.

૧૫૯. બાષ્પભવન વડે વનસ્પતિનું પાણી બહાર નીકળી જાય છે.—એકજ ઝાડની બે ડાળીઓ કાપવી. તેમાંની એક ગરમ જગામાં ને બીજી થંડી જગામાં રાખવી. ગરમ જગાવાળી ડાળી વહેલી સૂકારશે. ઘણુંજ થોડા તકાવત પણ જણાઈ આવે એવાં ત્રાજવાંવડે બન્ને ડાળીઓને જોખી જોવાથી ગરમ જગામાં મૂકેલી ડાળીમાંથી ઘણું પાણી ઉડી ગયેલું જણાશે. ગરમ હવામાં બાષ્પભવન જલદી જલદી ચાલેછે. અને ઠંડી હવામાં ધીરે ધીરે ચાલેછે. કેમકે ગરમ હવાની મિશ્રણ શક્તિ વધારે હોયછે.

૧૬૦. અંકુરોદ્ભવ અગર ધણુગો ધૂટવો—એક પહોળા મોની શીશીમાં પાણી ભરીને તેના મોંઉપર એક દોરીવડે નાજિએર અથવા ચણનો કે વાલનો દાણા લટકાવવો. પછી આ શીશીને ગરમ હવામાં મૂકવી. પાણીમાંની નીકળતી વરાળથી નાજિએર અગર એ દાણા ભીના થઈને તેને અંકુર ફૂટશે. ઉડી ગયેલું પાણી ચોખ્ખું થાયછે, અને ખીને અંકુરોદ્ભવ થવાસારૂ માત્ર પાણીની જરૂર છે. ખીજ કોઈ પદાર્થની જરૂર નથી એવું સિદ્ધ થાયછે.

આવા બે શીસા લેવા અને એક ટુંડકમાં ને બીજે ગરમીમાં મૂકવાથી અંકુરોદ્ભવ થવાને એમણે વત્તો વખત લાગેછે એ જણાય છે.

૧૬૧. ક્લોરોફીલ ઉપર સૂર્ય કિરણની અસર—કેટલાક રાઈના દાણા કુંડામાં વાવીને તે કુંડું અંધારામાં રાખવું. રાઈનાં પાંદડાં શીકા રંગનાં થશે. પછી એ છાંડને કેટલાંક પાંદડાં છાંયડામાં અને કેટલાંક તડકામાં રહે એમ મૂકશે, તો તે પાંદડાંનો રંગ લીલા થશે. છાંયામાં રહેલાંનો રંગ શીકો ને તડકાવાળાંનો લીલા એમ બરાબર તુલના થઈ શકશે.

જીરેનીઅમ, અગર કોખીનાં પાંદડાં ઉપર, સોડાવાટર-ના બ્રુચ ઉપર બાંધે છે. તેવી પત્રાની ચકતી દબાવી દેવી. પછી તેછોડ પાંચ દસ મિનિટ અખરીને પડતા તડકામાં મૂકવો. પછી ચકતી લઈ લેશો તો તેની નીચેનાં પાંદડાંના રંગ ખીજાં આખા પાંદડાંના રંગ કરતાં વધારે ઘેરા જણાશે. કલોરોશી-લના કણુ સૂર્યના પ્રકાશની અસરવેડે ઉપલી અને નીચલી સપાટી ઉપરથી ખસીને પિંડની બાજુ તરફ જાયછે તેને લીધે બાકીનાં પાંદડાંનો રંગ આછો દેખાયછે.

૧૬૨. સૂર્યનો પ્રકાશ ન હોય તો ફૂલના રંગ કેવા અને તે જુદા જુદા રંગનાં ફૂલવાળાં કંદનાં ઝાડ છેક અંધારી ઝ્યાર-ડીમાં ઉગાડવાં. તેમજ પાંદડાં અને ફૂલ આવેછે. આ પાંદડાં શીકા હોયછે. પરંતુ ફૂલના રંગ જોવાને તેવા રહેછે.

૧૬૩. વનસ્પતિનો પ્રકાશની તરફ વળવાનો ગુણુ-(પ્રકાશદિશાવર્તિત્વ) રાઈના અંકુર કૂટે કે તરત તેનું કુંકું એકાદી બારીમાં મૂકવું. કેટલેક દિવસે ઝાડનાં થડ પ્રકાશની દિશા-તરફ વળેલાં જણાશે. આમ થવાનું કારણુ એમ છે કે સૂર્ય-પ્રકાશની તરફની બાજુની વધ કમી થાયછે અને બીજી બાજુ વધારે વધેછે, તેથી કરીને એક બાજુ વધારે સંકુચિત થાય છે, અને ઝાડ તે બાજુ તરફ વળેલું હોયછે.

આ ઉપરથી એમ પણ સાબિત થાયછે કે ઉગતા ઝાડને જો ચોતરફથી છાંયડો હોય તો તે તડકામાં વધે તેના કરતાં વધારે વધેછે.

અંકુર કૂટેલી રાઈ બંધ પેટીમાં વાવવી. પેટીની એક બાજુમાં ઘેરા લાલ રંગનો કાચ જડવો. આવી રીતે ઉગેલાં થડ વાંકાં વળેલાં નહિ હોય. જો આ કાચને બદલે ઘેરા આશ્મની રંગનો કાચ જડવો હોય તો સાધારણુ તડકાને લીધે થાય એમ થડ વાંકાં થાયછે. આપરથી એમ સાબિત થાયછે કે સૂર્ય-કિરણના જે સાત રંગ છે, તેમાં *જાંબુડા રંગને લીધેજ આવી અસર થાયછે.

* ફોટોગ્રાફીની ક્રિયાઓમાં પણ સૂર્ય કિરણના આ જાતના રંગની

પાઠ ૨૭.

વનસ્પતિશાસ્ત્રનાં મૂળતત્ત્વો શીખવનારા શિક્ષકોને મૂચના.

પાઠને માટે જે વનસ્પતિ જોઈએ તે બનતાં મુધો વિદ્યાર્થીઓ પાસેજ એકઠી કરાવવી. શિક્ષકે તો માત્ર દેખરેખ રાખવી. આમ કરવાથી પોતે એકઠી કરેલી વનસ્પતિની ચિકિત્સા કરવામાં તેમને વધારે આનંદ લાગશે. એટલુંજ નહિ પણ જૂદી જૂદી વનસ્પતિ વિદ્યાર્થીઓએ પોતાની નજરે જોઈ હશે તેથી તે વિષે જે શીખવવામાં આવશે તે તેમને વધારે યાદ રહેશે. પણ વનસ્પતિ એકઠી કરતાં સારા નમુના પસંદ કરવાની તેમને ટેવ પાડવી, અને શીખવવાની સઘળી વનસ્પતિ મૂળસહિત લેવડાવવી. પરંતુ જે વનસ્પતિના જૂદા જૂદા અવયવ જેવાકે થડ, પાંદડાં, ફૂલ, વગેરે શીખવવાના હોય ત્યારે સઘળા બરાબર નમુના સજાઈથી કાપી લેતાં શીખવવું. ગમે તેમ ઉસરડવાથી આલશે નહિ. શિક્ષકને જે જે શીખવવાનું હોય તે બધાના નમુના દરેક વિદ્યાર્થી પાસે હોવા જોઈએ.

નમુના કેવી રીતે પકડવા તે પણ વિદ્યાર્થીઓને શીખવવું. નમુનાને મસજવા નહિ. કોઈપણ અવયવ તોડ્યા પહેલાં તેના ભાગ, પદ્ધતિવાર લક્ષ્યપૂર્વક તપાસવા. ફૂલના જૂદા જૂદા અવયવનાં ચક્ર તપાસવાં. તેના ભાગો નિયમસર અને સફાઈથી કાપવા. તેમને ફૂલના અવયવ કેવી રીતે ગોઠવાયલા છે તે, અને કળીમાં પાંખડીઓ કેવી રીતે ગોઠવાઈ છે તે કાપીને જોતાં શીખવવું. એજ પ્રમાણે કળી, થડ, ફળ, વગેરે કાપી જોતાં શીખવવું.

અસર રૂપાના જૂદા જૂદા ક્ષાર ઉપર ધાયછે અને તેથી છબી પડેછે. ફોટોગ્રાફરોની કામ કરવાની બોરડીઓમાં અજવાલા સાફ ઘેરા રાતા અગર ઘેરા પીળા કાચમાંથી તેજ આવવા દાંધાથી અડચણ પડતી નથી; કેમકે એ કિરણોના એ જાતના રંગની અસર ફોટોગ્રાફીમાં વપરાતા ક્ષારને થતી નથી. વાંચનાર જાણેછે કે સૂર્ય કિરણ જે થોળા રંગનું દેખાયછે તે સાત જૂદા જૂદા રંગ મળીને બન્યું છે.

ગજવામાં રાખવાનો સૂક્ષ્મદર્શક કાચ કેવી રીતે વાપરવો તે પણ શીખવવું. ત્રમણું, ચોગાણું મોટું બતાવનાર કાચ હશે તો ચાલશે. કાચને આંખની સામે ખરાબર ધરવો અને જોવાના નમુના ખરાબર સાફ દેખાય ત્યાં સુધી આધાપાછા કરીને તેમને કાચ પાસે લાવવા. જેતાં નથી આવડતું તે આરંભમાં કાચનેજ આધો પાછો કરેછે. પરંતુ તેમ ન કરતાં નમુના કાચ પાસે લાવવા.

શીખવવાના સંબંધમાં આવા આવા નિયમો ખરાબર લક્ષમાં રાખવાથી વનસ્પતિશાસ્ત્રનો અભ્યાસ કરવો બહુ સુલભ પડેછે. સારા નમુના ન મળવાને લીધે, અગર શિક્ષક જેમ અપ્પુ, ચી-મટા, અને કાચનો ઉપયોગ કરતા હોય તે પ્રમાણે એ હથીઆરે વિદ્યાર્થીઓને વાપરતાં ન આવડવાને લીધે પોતે ઘણાએ બુદ્ધિમાન અને ઉદ્યોગી હોય છતાં વિદ્યાર્થીઓ કાંઈ શીખ્યા નહિ એમ આખરે માલમ પડેછે.

વનસ્પતિશાસ્ત્ર શીખવતાં દરેક વસ્તુ બતાવવી જોઈએ. અને તે કરતાં નિયમ, પદ્ધતિ અને લક્ષ એની ખાસ જરૂર છે. વનસ્પતિશાસ્ત્ર શીખવામાં જીવાન વિદ્યાર્થીઓને ખાસ મઝાહ પડેછે. અને ખીજ શાસ્ત્ર કરતાં તે શાસ્ત્ર થોડી મહેનતે શીખાય છે એમ ધારવું બૂલ ભરેલું છે. દરેક વિદ્યાર્થી જે પ્રમાણમાં (૧) અભ્યાસ કરશે (૨) નિરીક્ષણ કરશે અને (૩) વનસ્પતિના અભ્યાસમાં ખાસ પ્રેમ રાખશે, તે પ્રમાણમાં તેને એ શાસ્ત્રનું જ્ઞાન થશે. આ બધામાં વનસ્પતિ વગેરેના અભ્યાસપર ખાસ પ્રેમ ઉત્પન્ન થવો એ પરમ કઠણ વાત છે. આ શાસ્ત્રનો અભ્યાસ કરતાં વિદ્યાર્થીઓનાં મગજની સાથે વનસ્પતિ તપાસવામાં વિદ્યાર્થીઓના હાથ રોકાયલા રહેછે તેથી, અને નિરીક્ષણ કરવામાં આંખ રોકાયલી રહેછે તેથી, ખીજવિષય કરતાં આ વિષયમાં સહેલાઈથી વિદ્યાર્થીઓનું લક્ષ રહેછે, એટલુંજ.

આ પ્રથમ પુસ્તક શીખવાથી વનસ્પતિની પ્રુક્ળ માહિતી થાય એવો એનો ઉદ્દેશ નથી. એ પુસ્તક શીખવાથી સૃષ્ટિના પદાર્થ ખારીક રીતિએ જોઈને વિદ્યાર્થીઓને તેવિષે વિચાર

કરવાની ટેવ પડે એટલેજ માત્ર હેતુ છે. આટલી ઝીણ-વટથી જોવા અને તેપરથી વિચાર કરવાની ટેવ નિશાળના ખીજા વિષયને લીધે પડતી નથી. એટલુંજ નહિ પણ વૈદ્યક સિવાય ખીજા ઉંચી કેળવણી લેવામાં પણ એનો લાભ મળતો નથી. આવી કેળવણી સંપાદન કરવામાં વનસ્પતિશાસ્ત્રનો અભ્યાસ ઘણો યોગ્ય છે; કારણ કે અભ્યાસ સારૂ વનસ્પતિ સહેલાઈથી મળી શકેછે. વનસ્પતિના એક અગર જૂદા જૂદા પ્રકારના અવયવ પણ જોઈએ તેટલી સહેલાઈથી ઘૂટા પાડીને તપાસી શકાયછે. વળી આ શાસ્ત્રમાં શબ્દની યોજના પણ અવયવ અને તેમના ધર્મ પ્રમાણે કરેલીછે. વિદ્યાર્થીએ આ નાના પુસ્તકમાં શીખેલી વનસ્પતિ સંબંધી બધી ખીના જૂલી જાય પરંતુ લક્ષ્ય-વર્ગ જોવાની, હોશિઆરીથી તક કરવાની, અને જે જે જોયું હોય તે પદ્ધતિપ્રમાણે બરાબર અને યથાર્થતા બરેલી રીતે વર્ણવવાની ટેવ રાખેતો તેમને વિશેષ લાભ થાય.

આ પુસ્તક શીખવવા બાદ દરેક પાઠવિષે શિક્ષકે પ્રશ્ન પૂછવા. એવા પ્રશ્ન એમ આ પુસ્તકમાં લખ્યા નથી. કેમકે તેથી શિક્ષકની પ્રશ્ન ખોળીકાઢવાની જવાબદારી ઘટી જાય, અને તેઓની વિચાર કરવાની ટેવ પણ ઘટે. કોઈપણ વિષયપર પ્રશ્ન પૂછીને ચર્ચા કરવી એ શીખવવાની ખરી રીત છે. વળી પોતે કાઢેલા પ્રશ્નના જવાબ ખીજાના કરતાં પોતે યથાર્થ રીતે જાણે. કુદરતી શાસ્ત્ર અને વિદ્યાના વિષયોમાં જે પ્રમાણે પાઠ નમુના ઉપરથી અપાયછે તેમ પરીક્ષા પણ નમુનાપરથીજ લેવી જોઈએ.

પાઠ ૨૮.

નિશાળને ઉપયોગી સપુષ્પ વનસ્પતિનો બગીચો.

જે વનસ્પતિ સહેલાઈથી મળે, જે વનસ્પતિવેડે વનસ્પતિ-શાસ્ત્રનાં મૂળતત્ત્વ સહેલાઈથી શીખવી શકાય, તેમજ વનસ્પતિની વ્યવસ્થા કેવી છે તે જે ઉપરથી સમજાયતેવી વનસ્પતિનાં ફૂલોની યાદી નીચે લખીછે.

બાગમાં જોટલી જમીન હોય તેના અને જમીનની જાતના, ખીને કલમ લાવવાને અને ખેડવાને અર્થ થાય તેના પ્રમાણમાં આ યાદીમાં શિક્ષકે પોતાના માનને અનુસરીને વધારે કરવો. બાગમાં દરેક વનસ્પતિના જેમ અને તેમ વધારે નમુના રાખવાકે જેથી દરેક વિદ્યાર્થીઓને પાઠ વખતે કાપવા ને તપાસવા મળી શકે.

જે ઝાડ અગર ઘોડ બાગમાં વવાય એવાં ન હોય તેમની જગા બાગમાં ખાલી રાખવી, અને વિદ્યાર્થીઓને પાસેના જંગલ, વગડા, અગર સીમમાં લઈ જઈને તે બતાવવાં.

वनस्पतिकोटी.

સપુષ્પ વનસ્પતિ.

આવી વનસ્પતિને દેખાય એવાં ફૂલ હોયછે. એમની વૃદ્ધિ ખીથી થાયછે. ખીજના એક અગર બે દળ હોયછે.

દઢવાન વનસ્પતિ.—આવી વનસ્પતિને દળ હોયછે.

દ્વિદલ.—આવી વનસ્પતિનાં મૂળ રેડીકલ (ખીજના પૂર્વ રૂપનો એક ભાગ) ના વધવાથી બનેલાં હોયછે. બહુધા મૂળ સીધાં હોયછે. થડ બહિર્વર્ધિબદ્ધ હોયછે. પાંદડાંમાં નસો ધુંચાયલી હોય છે અને ફૂલ પાંચ અગર ચાર વિભાગવાળાં હોયછે.

છાદિત बीज वनस्पति.—પુષ્પનાં છંડાં ખીજકોષમાં ઢંકાયલાં. કાષ્ટાવયવમાં વાહિનીઓ પુષ્કળ હોયછે.

૧. થાલામિફ્લોરિ.—વજ અને પુષ્પપત્રવાળાં. પાંખડીઓ છૂટી અને પુષ્પાધારની ટોચ પર ચેટિલી. પુકેસર ખીજકોષની નીચલી બાજુપર ચેટિલાં. ખીજકોષ હમેશા વજની ઉપર.

૧. રેનન્ક્યુલેસિ. (વછનાગનું કુટુંબ) વછનાગ, અતિવિષ, મોરવેલ, કાળીજીરી, નિર્વિષા, વખમો.

૨. પેપેરેન્સિ. (અશીણુનું કુટુંબ) ખસખસનો છાંડ, દારૂડીઓ (એખરો), આહ્વા.

૩. ફ્યુમેરીયસિ. (પિતપાપડાનું કુટુંબ) પીતપાપેડા,

૪. ક્લસિકેરિ. (રાઈનું કુટુંબ)—રાઈ, મૂળા, સરસવ, કોખી, ટર્નિપ, કોલીફ્લોઅર, નોલકોલ.

૫. થાયોલેસિ. (બનફસાનું કુટુંબ) બનફસા.

૬. માલ્વેસિ. (કપાસનું કુટુંબ) કપાસ, અંબાડી, સાદમ-
લી, બીંડી, કંગોઈ, મુદ્રા, સણ, જસુ બીંડા.
૭. ટીલીસિ. (રાણુનું કુટુંબ) રાણુ, ફાળસી, કૌતી.
૮. લીનેસિ. (અળશીનું કુટુંબ) અળશી, તાગ, ઉદ્રી.
૯. જિરાનિસિ. (જીરાન્યમ જાતનાં ફૂલનું કુટુંબ) અમર
(એક જાતની બાજી), જીરાન્યમ.
૧૦. અમ્પીલિડીફે. દ્રાક્ષનું કુટુંબ) સઘળી જાતની દ્રાક્ષ.
૧૧. મેન્નોલિસિ. (બાદીઆનનું કુટુંબ) બાદીઆન,
રાયચંપો.
૧૨. એનોનેસિ. (સીતાફળનું કુટુંબ) સીતાફળ, રામફળ,
લાલાચંપો, માયફળ.
૧૩. નેલંબિસિ. (કમળનું કુટુંબ) સઘળી જાતની પોયણુ,
બોળું, રાતું ને નીલકમળ.
૧૪. મેનિસ્સ્મેસિ. (કાકભારીનું કુટુંબ) કાકભારી, વિણી, કોલમ,
ગુલવેલ.
૧૫. સ્ટેરક્યુલિસિ. (ચંપાનું કુટુંબ) ચેર આમલી, સાવર,
જંગલીબદામ, મુરદાલસીંગ, મુચકુંદ, કનકચંપો, દેશી-
દેવદાર.
૧૬. કેમેલિસિ. (ચાનું કુટુંબ) ચા.
૧૭. મલ્લિકેરી (કોકમનું કુટુંબ) ઉંડી, કોકમ, નાગકેસર, રેવં-
ચીના સીરાનું ઝાડ, નાગચંપો, સોરંગી.
૧૮. સેપિટેસિ. (અરીઠાનું કુટુંબ) નકટકી, અરીઠી, આરા-
ફળ, લીચીફળ.
૧૯. મેલિસિ. (લીમડાનું કુટુંબ) લીમડો, કકુબજીર, તુણુ.
૨૦. ઓરેંશિસિ. (નારંગીનું કુટુંબ) નારંગી, બીલાં, લીંબુડી,
મીઠી લીંબુડી, સંત્રાનું ઝાડ, પપનસ, ચીનાઈનારંગી,
બીજેરી, કામીની, કોઠી.
૨૧. બેલ્સેમિનેસિ. (તનમનીઆનું કુટુંબ) તનમનીઆં
(ગલમેંદી).
૨૨. ઓક્સાલિડેસિ. (કમરખનું કુટુંબ) કમરખ.

૨. કેલિસિફ્લોરિ.-વજ અને પુષ્પપત્રવાળાં ફૂલ. પાંખ-
ડીઝ્યા ધાણું કરીને છૂટી અને વજપર ચોટિલી. પુકેસર
ખીજકોષની ઉપર અગર નીચે. તેમજ ખીજકોષ પણ
વજની નીચે અગર ઉપર હોયછે.

(અ) પેરિજિનિ.=ફૂલમાં વજ છૂટાં છૂટાં. પુકેસર ધાણું કરીને
ખીજકોષની ઉપર. ખીજકોષ વજની ઉપર.

૧. સીલેસ્ટ્રેસિ. (માલકાંકણીનું કુટુંબ) માલકાંકણી.
૨. રેસેસિ. (ખીલંખીનું કુટુંબ) ગુતી, ખોરડી, લોખંડી
ખીલંખી, શેમટી.
૩. એનાકાર્ડેસિ. (આન્ન કુટુંબ) આંખો, કાજુ, ચારોળી,
ભીનામાનું ઝાડ. રાનીઆંખો, પીસ્તાં, કાકડસીંગી.
૪. લેગ્યુમિનોસિ. (શીંગવાળું અગર પાલાસ કુટુંબ) તુવેર,
વાલ, ચોળી, મઠ, ચણેડી, ગુવારફળી, મગફળી, પા-
ખરૈ, ચણા, ગોકર્ણી, સણ, ગળી, કૌવચ, મેથી, ગર-
માળો, તરવર, કુવાડની ભાજી, સાગરગેટો, પતંગ,
આમલી, ગુલમહોર, લજમણી, ચણેડી, ભાંગરૈ, મટકી,
ખાવળ, કરંજ, વિલાયતી આમલી, તાગ, ખેર, અગ-
ધિઆ, સોનામુખી, અસ્ફાટ, જીંદીમધ, ગુલ-ઈ-તોરા,
સમીકળથી, મસુર, મગ, સીસમ, મંદાર, કંચન, આવ-
ળ, અશોક.
૫. રોસેસિ. (ગુલાબનું કુલ) બદામ, ગુલાબ, રાસ્બેરી,
કડવી બદામ. બેદાણા, રટાબેરી, ગૌરીફળ (ખેલકબેરી)
સખાણુ, સફરજન.
૬. નીપ્રેસિ.-(ચીનાઈ મેંદીનું કુટુંબ) ચીનાઈ મેંદી, ધાત્રી
પુષ્પિકા, મેંદી.
૭. સેક્સીફ્રેજિસિ.-(માખીબક્ષી કુટુંબ) માખી ખાનાઈ
ઝાડ.
૮. પેસિફ્લોરેસિ. પેરાનફ્લોવર.

(બ) એપિજિની.-વજ થોડું ધાણું ખીજકોષને ચોટિલું, અને
ખીજકોષ વજની નીચે, એવાં ફૂલવાળી વનસ્પતિ.

૧. વ્યુકર્ષિટેસિ. (કાકડીનું કુટુંબ) ઈંદ્રિયાયણી, કાકડી, અ-
ડબ્બુચી, તડબ્બુચી, કોળું, કંટોળા, કારેલાં, ભુરેકોળું, દુધી,
તુરીઆં, પંડોળાં, ગલકી, તુમડી, કાલંગડી, દીલપસંદ,
ધીલોડાં.
૨. મર્ટેસિ. (દાડ મનું કુટુંબ) લવંગ, વિલાયતી મેંદી, જામફળ,
દાડમ, જાંબુ, કાયાપુટી, ચુલાખી જાંબ, રાવણાં, ઘોળાં
જાંબુ, જાંબુ, લાલ જાંબુ.
૩. કૌન્નિટેસિ. (લાલ ચમેલીનું કુટુંબ) ઉક્ષી, હરડાં-ખેડાં,
હરેડે, અંગાળી બદામ, ધાવરો, કીજલ, ઈંચુદી-લાલ,
ચમેલી (રેચુનનો વેલો).
૪. અન્થેલિફેરિ. (અજમાનું કુટુંબ) સુવા, અજમા, કો-
થમીર, જીરું, હીંગનું ઝાડ, અજમાદ, ગાજર, વરી-
આળી, કાકલમિસરી.
૫. ઈરેલિસિ. (ઈંચેજી આઈવીનું કુટુંબ) લખખખ.

૩. **કોરોલિફ્લેરિ.**—આ વનસ્પતિના ફૂલમાં પુષ્પપત્ર
અને વજા બંને હોયછે. પાંખડીઓ સંધાયલી હોયછે.
પુકેસર પુષ્પપત્ર ઉપર, અગર બીજકોષપર ચેટિલા
હોયછે; અથવા છૂટા હોયછે, અને પુષ્પાધારપર
ઉગ્યા હોયછે.

(અ) એપિજિનિ. = વજા બીજકોષને વળગેલું. બીજકોષ નીચે
હોયછે.

૧. સિકોનેસિ. (બુંદદાણાનું કુટુંબ) સીકોના, એપીક્યુઆના-
નું ઝાડ, બુંદદાણા, દીકામાલી, આશીર, આળુ, હેડ,
બેબીના.
૨. રુબિસિ. (મંજીષ્ટનું કુટુંબ) મંજીષ્ટ, ગંધરાજ, કદંબ.
૩. કંપોઝિટિ. (કસુંબાનું કુટુંબ) રામતલી, તલ, કસુંબો,
અફલકરો, વાંદર, ભૂંગરાજ, સુરજમુખી, પીતપાપેડો,
ચુલજાફરી, ગલગોરા, વિલાયતી ગલગોરા, ચુલદાવરી,
ડેઘઝી.

(બ) હૈપોસ્ટેમિનિ. = પુંકેસર પાંખડીઆને ન વળગેલા હોઠને પુષ્પાધાર પર ઉગ્યા હોયછે. ખીજકોષ વજની ઉપર હોયછે.

૧. ઇરિકોસિ. તલીસ્કર (Rhododendron lepidotum).
હુલાસ કશ્મરી (Rhododendron companulatum.)

(ક) એપિપેટેલી, અગર એપીકોરોલી. = પુષ્પયત્ર પુષ્પાધાર પર ચેટિલું, અને પુંકેસર અને (પુષ્પયત્રને) ચેટેલા, અને ખીજકોષ વજની ઉપર હોય એવાં ફલવાળી વનસ્પતિ.

૧. સેપોટેસિ. (બકુલનું કુટુંબ) મહુડો, બકુલ, ગટાપરઆનું આડ, રાયણુ, ચીકુ, ખોરસળી.
૨. એપોસિનેસિ. (કરેણીનું કુટુંબ) ખારમાસી, વિલાયતી ખારમાસી, કરમદાં, ખેરચંપો, વિલાયતી કરમદી, કરેણી, તગર.
૩. કોન્થોલ્વ્યુલેસિ. (નીસોત્તરનું કુટુંબ) રાકરીઆં, મર્યાદવેલ, ભાંવરી, નસોતર, પાનવેલ, કાળાદાણા, બૂમિકુર્મ, મેહમુદે, જાલાપ (દવાનું આડ), ત્રિવર્ત, ચાંદવેલ, પીળી અમરવેલ, કરણનો વેલો.
૪. લોગેનિસિ. - (નિર્મેળીનું કુટુંબ) નિર્મેળી, ઝેરકચોળું,
૫. એસ્ક્લીપીડીસિ. (અર્કુકુટુંબ) આકોડો, દોડી, રાયદોડી, સોમવધી, અન્તમૂળ, માણનોવેલો, કુંજ.
૬. સોલેનેસિ. (વેંગણું કુટુંબ) વેંગણુ, ટમેટાં, ખટાટા, ભાંયરીંગણી, આસચુંડ.
૭. એન્દ્રોપેસિ. (ધંતુરાનું કુટુંબ) ધંતુરો, ખોરાસાની અજમા.
૮. જોસ્મિનેસિ. (માગરાનું કુટુંબ) માગરો, ડોલર, જાઈ, જાઈ, ચમેલી, જંગલીજાઈ, સાયરો, ખટમાગરો, પારીજાતક (હારસંગો).
૯. લેબિસિ. (કુદીનાનું કુટુંબ) લવંડર, કુદીનો, તુજશી, કૃણુ તુજશી, પહાડીકુદીનો, મરવો, તુકમરીયાં, ગરમર, પેપરમીટ, મખમલનો વેલો, પાંદડી.

૧૦. વરચિનેસિ. (નિરચુંડીનું કુટુંબ) નિચુંડી, ગંભારી, સાગ, અરણી, ભારંગી, માલકાંકણા.
 ૧૧. ચીગ્નોનીએસિ.-(રક્ત રોયડાનું કુટુંબ) બકાણુ (બકાલ લીમડી), રગતરોયડો, મેરસીંગી, તીંગુણુ, કરસીંગ, હસ્તીકણું (વેલો), પાટલી.
 ૧૨. એકેથેસિ. (અરકુસાનું કુટુંબ) અરકુસા, ગોકરા (કુલ ઝાડ) જમ્ડીસીયા. (કુલ ઝાડ) બારલેરીયા. (કુલ ઝાડ) આસન, અપ્પરી.
 ૧૩. પ્લંબેજિનેસિ. (ચિત્રકનું કુટુંબ) લાલ ચીતરો, કાળો ચીતરો, ઘોળો ચીતરો.
 ૧૪. પ્લેટેજિનેસિ. (ઈસિપગોળનું કુટુંબ) ઈસિપગોળ.
૪. **ઈમોનોક્લેમીડી.** આ વનસ્પતિના ફુલોમાં માત્ર વજ હોયછે. અગર પુષ્પપત્ર અને વજ કાંઈ હોતું નથી. આ જાતનાં ફુલ અપૂર્ણ હોયછે.
૧. નિકટેજિનેસિ (પુનર્નવા કુટુંબ) સોટોડી, રાતી સોટોડી, સઘળી જાતના ગુલ્મસ.
 ૨. એમેરેથેસિ. (અધાડાનું કુટુંબ) અધોડો, માઠની ભાજી, તાંદળજાની ભાજી, રાજગરો, ચોળાઈની ભાજી, રાતી ભાજી, ભરૂચી ભાજી.
 ૩. ચિનોપોડિએસિ. (પાલકની ભાજીનું કુટુંબ) પાલકની ભાજી, ચાકવત, મયાળની ભાજી.
 ૪. મોરેસિ. (અંજીરીનું કુટુંબ) ઉમરડો, અંજીર, વડ, પીંપ-જો, પિંપર, ખરવડ.
 ૫. આર્ટોકાવેસિ. (ફળુસીનું કુટુંબ) ફળુસ, વિલાયતી ફળુસ.
 ૬. ચૂકર્બિએસિ. (એરંડાનું કુટુંબ) એરંડી, ચુગલાઈ એરંડી, નિવડુંગ, કપિલા, ઝાકલી, કપ્પી, જમાલ ગોટો, ખરસાણી, થોર, હરપર રેવડી, લાડણો, અખોડ, ફળુચુર.

૭. ઇરિસ્ટોલોકિસિ. (પત્રભંગનું કુટુંબ) પત્રભંગ, સાપસંદ.
૮. લોરેસિ. (તજનું કુટુંબ) તજ, મેંદાલકડી, કપુર, કાળું-નાગકેસર.
૯. સેંટાલેસિ. (ચંદન વૃક્ષનું કુટુંબ) ચંદન, મળીઆગર, સુખડ.
૧૦. રીમેલેસિ. (રામેટાનું કુટુંબ) રામેટા.
૧૧. પીપરેસી. (મરીનું કુટુંબ) મરી, નાગરવેલ, પિંપર, લીંડી પિંપર, ચીનીકબાલા.
૧૨. સેલિસિનિઈ. (વાળુંજનું કુટુંબ) વાળુંજ.
૧૩. મિરિસ્ટિકેસિ. (જાયફળનું કુટુંબ) જાયફળ.
૧૪. નમ્રબીજ વનસ્પતિ.—પરાગકણ અડવાથી ગર્ભધારણ કરે એવાં આ જાતની વનસ્પતિનાં ખીજ ઉઘાડાં એટલે નખ હોયછે. આ વનસ્પતિના કાટ અવયવમાં પેહેલે વર્ષે વાહિનીઆ હોયછે. પછી હોતી નથી.
૧. કોનિકેરિ. (સરૂનું કુટુંબ) સઘળી જાતના સરૂ, દેવદાર.

૧૬૮૯ વનસ્પતિ.—ખીજગર્ભ એકદળ. મૂળ પોતે સિધું ન વધતાં તેની લગીર ઉંચેથી એ ફાંટા નીકળેછે. આ ફાંટા વધેછે અને મૂળની ગરજ સારેછે. થડ અંતર્વર્ધિષ્ઠ્ય. પાંદડાંમાં નસો સમાંતર. ફૂલ ત્રણ ત્રણની ગોઠવાયવાળાં.

૧ ડિક્ટિઓજીની.—પાંદડાંમાં નસો ધુંઆયલી, પાંદડાં એક-વાર્ષિક, લાંબુ જમીનપર અને લગીર દટાયલું થડ. થડ અને મૂળમાં લાકડું સમકેંદ્ર ગોઠવાયલું. ફૂલ ગોળા-કારે ગોઠવાયલાં હોયછે.

૨ પેટેલોહિડિ અગર ફ્લોરિડિ.—પાંદડાંમાં નસો સમાંતર પાંદડાં નવાં પાંદડાં મોટા થાય ત્યાં સુધી ટકી રહે એવાં. ઉપરના પ્રથમ વિભાગનાં પાંદડાં ખરી જાયછે અને આ વિભાગમાં ઝાડ બોડીયું દેખાતુંજ નથી. ફૂલ ગોળાકારે ગોઠવાયલાં, ઘણું કરીને રંગદાર, ક્વચિતજ ભીંગડાં ભીંગડાં જેવાં, વખતે સમુજમાં નહિ.

(અ) એપિજિની.—કુલ ધણું કરીને બન્ને યાત્રિનાં હોયછે.

અવયવચક્ર બીજકોષને વળગેલા અને બીજકોષ વળની નીચે.

૧. ઓર્થિડેસિર્હ. (સાલમનું કુટુંબ) સાલમ, પંજબી સાલમ, હાથીઆ સાલમ, લસણીઆ સાલમ.
૨. જીંજીબરેસિ. (આકુનું કુટુંબ) સોનીટકા, હેમચંપો, આલચી, ખુંધિયંપો, સુંક, હળદર, આંબાહળદર, વાગચવંડા, કપુરકાચલી, વનઆદુ, વનહળદર, નિર્વિષિ, (cureum-zedowria), સિદુરવણી.
૩. હરિડેસિ. (કેસરનું કુટુંબ) કેસર, તલવારની ધબ.
૪. એમિરિલીડેસિ. (નાગદમણનું કુટુંબ) નાગદમણ.
૫. મ્યુક્તેસિ. (કેળનું કુટુંબ) સોનેરી, આસડીઆં, કોકણી, રાતી છાલના, લીલી છાલનાં. ઈં ઈં સઘળી જાતનાં કેળાં. મુસાફરનું ઝાડ, આરાઈટ.
૬. બ્રોમિલિસિ. (અબાસનું કુટુંબ) અબાસ.
૭. મેરેડેસિ. (અકકલખહેરનું કુટુંબ) અકકલખહેર.

(બ) હૈપોજિની.—કુલ બન્ને યાત્રિનાં, અવયવચક્ર છુટા, બીજકોષ વળની ઉપર હોયછે.

૧. લીલીસિ. (કાંદાનું કુટુંબ) કાંદા, લશણ, શતાવરી, વેપ્પડ, ઘાળી મુસળી, કુમાર, કુમાર બીજ, મસાલી, કળી, બાવાઆદમનો સોયદોરો, બન્ને જાતની ગુલચ્છડી.
૨. પામેસિ. (તાડનું કુટુંબ) સોપારી, નારીયળ, અળુરી. સાબુચેઆ, બધી જાતના તાડ, બજરબુટ્ટના તાડ.

(ક) ડિક્લાઈનિસ.—કુલ એક જાતનાં. અવયવચક્ર ગેર-હાજર અગર થોડા ભીંગડા જેવું હોય.

૧. એરેસિ. (સુરણનું કુટુંબ) સુરણ, વળવળતું સુરણ, રતાણ, ઘોળુંરતાણ, અળવી.
૨. પેંડેનેસિ. (કેતકીનું કુટુંબ) જાવાની કેતકી, કેવડો.

૩ ગ્લુમિફેરિ.—પાંદડાં જથુનાં, અને સમાંતર નસોવાળાં કૂલ અવયવચક્ર વગરના, અથવા સહેજ ઉંચી નીચી જગ્યાએ ઉગેલી પાંદડીઓવાળાં.

૧. મામિનેસિ. (ધઉંતું કુટુંબ) બધી જાતના વાંસ, નાંચણી, જીવાર, ધઉં, જવ, ડાંગર, કોદરા, શેરડી, બાજરી, વરી, મકાઈ, લીલી ચા (Lemon grass). ધાસ.

અપુષ્પ વનસ્પતિ.

અદલ્લ વનસ્પતિ.

આ વનસ્પતિની વૃદ્ધિ સ્પોર્સથી થાયછે. ખી ખીલકુલ હોતાં નથી. વૃદ્ધિ તથા અનિયમિત રીતે સ્પોર જે ઓક પિંડ જેવાજ છે, તેના ગમે તે ભાગ વધેછે. થડ હોયછે અગર હોતું નથી. જો હોયછે અને લાકડા જેવું હોયછે તો તે શિખરવર્ધિજાતું હોયછે પાંદડાં હોયછે. યા નથી હોતા. હોય તો તેમાં નસો ચીપીયા જેવા આકારની હોયછે. કૂલ હોતાં નથી.

૧. એક્રોજિની.—થડ અને પાંદડાં વાળી વનસ્પતિ. પાંદડા-માં વાતરંધ્ર હોયછે.

૧. કેલિસિસ. (ફર્નનું કુટુંબ) કાળો હંસરાજ. બધી જાતી ફર્ન.

૨. મ્યુક્ષિ. (સેવાળનું કુટુંબ) લીલ, શેવાળ.

૨. થેલોગિની.—પાંદડાં અને પડમાં તફાવત નહિ એવી વનસ્પતિ. પાંદડાંમાં વાતરંધ્ર નથી હોતાં.

૧. લિચન્સ.—(પર્વતપર થતી લીલનું કુટુંબ) પર્વતપર થતી જીદી જીદી જાતની લીલ.

૨. ફુંજિ — (ખીલાડીના ટોપનું કુટુંબ) સઘળી જાતના ખીલાડીના ટોપ.

પાઠ ૨૯ મો.

પાંદડાં અને ફૂલનો અભ્યાસ કરતાં મનોમત્ત તરીકે
વિદ્યાર્થીઓએ ભરવાનાં પત્રક.

નીચે આપેલાં ફોટોકોમાંના પહેલા ફોટકનો ઉદ્દેશ પ્રાથમિક નિશાળનાં છોકરાંઓ ફૂલના અવયવોનું લક્ષ્યપૂર્વક અવલોકન કરતાં શીખે એવો રાખ્યો છે. ફૂલાંડના એક જાણીતા વિદ્વાન પ્રોફેસર હેન્સલોએ એ પત્રકની યોજના કરીછે.

ખીજું પત્રક ડાક્ટર હૂકર નામના સમર્થ વિદ્વાનની યોજના છે. એ વળી પહેલાના કરતાં સાદું અને નવા શીખાવેને ઘણું ઉપયોગી છે. એમાં પાંદડાંની હકીકત ભરાયછે. આ પત્રકમાં ઝાડ અને છોડવાનાં વર્ણન લખ્યારો, પરંતુ જો એને વધારીએ તો તેમાં આગાયત અને ભિન્ન ભિન્ન તરૈહનાં યડ, મૂળ, અને પાંદડાંવાળી બધી વનસ્પતિ દાખલ કરી શકારો.

નિશાળમાં આવાં બધાં વગરનાં છાપેલાં પત્રકોનો મોટો જથ્થો હોવો જોઈએ.

* પત્રક ૧.

કુલનું પત્રક.

વિદ્યાર્થીનું નામ:—	કુલનું નામ:— કુળ:—	કયાંથી મળ્યું:— કયારે તપાસ્યું:—	આકાર.	વિશેષ હકીકત.
અવયવનાં નામ.	સંખ્યા.	કુલ કસ્ટોડિયન ના કાચલા.	સ્થિતિ, પીન્ડોપ- ઉપર કે નીચે.	
બહિરાચ્છાદન, (વજ્ર).				
અંતરાચ્છાદન.				
પાંખડી ચ્ચા.				
પુકેસર.				
સ્વકિસર.				
	કળા.			
	પીન્ડોપ.			
	નૂતન પીન્ડ.			

* સૂળ પત્રક કરતાં આ પત્રકમાં ફેરફાર કરીને તેના વધારે ઓછવટ્ટી વાંચીને કરાય એમ કહ્યું છે.

ભા. ૬

પત્રક ૨.

પાંદડાં વિષે હકીકત.

વિદ્યાર્થીનું નામ.				તારીખ:—			
કંઈ વન- સ્પતિના.	નારંગી.	વદાથા.	આખલી.	ખારમાંસી.	ડાંગર.	ભાતમૂળી.	દેવદાર.
આકાર:— કુતાંડુર:—	એક નીચે એક, બેયુકમ.	બેયુકમ. એકકુતાંડુર.	બેયુકમ. કુતાંડુર સંહિત.	માતમાંસી.	બેયુકમ.	બેયુકમ અને માતમાંસા.	બુમખાં.
કેવીરીતે વળગેલી:—	થડકપર ડાંખ- ળીને.	થડકપર ડાંખળીને.	થડકપર ડાં- ખળીને.	થડકપર.	થડને (વિદાયલાં.	થડકપર ડાંખળીને.	થડકપર.
વિભાગ.	સાદાં.	ત્રણ વિભાગ.	વીરા અગર વધારે નાડં	એક.	એક.	એક.	એક.
ડોરથ.	સાદી. કવચિત ધોરદાર.	સાદી.	સાદી.	સાદી.	સાડી.	સાડી.	સાદી.
સંખ્યા.	સડ.	સડ.	સડ.	સડ.	જીણા રેષા- વાળી.	સડ.	સડ.
નસા.	મધ્યરેષા અગાડાથી ફેલાયલી.	મધ્યરેષામયી ફેલાયલી.	મધ્ય રેષામયી ફેલાયલી.	મધ્યરીરામાંની ફેલાયલી.	મધ્યરીરામાંની ફેલાયલી.	મધ્યરીરામાંની ફેલાયલી.	મધ્યરેષામાંથી ફેલાયલી.

